WIS
8436

HARVARD UNIVERSITY.

LIBRARY

OF THE

MUSEUM OF COMPARATIVE ZOÖLOGY.

7044

GIFT OF

ALEXANDER AGASSIZ.

April 1, 1891 — August 21, 1893

McNAMEE
Binder
CAMBRIDGE, MASS.

Sechster Bericht

der

Kommission zur wissenschaftlichen Untersuchung der deutschen Meere,

in Kiel

für die Jahre 1887 bis 1891.

Im Auftrage des Kgl. Preuss. Ministeriums für Landwirthschaft, Domänen und Forsten

herausgegeben von

Dr. G. Karsten. Dr. V. Hensen. Dr. J. Reinke. Dr. K. Brandt.

XVII. bis XXI. Jahrgang.

Mit 14 Holzschnitten, 1 Tafel, 1 Vegetationskarte, 1 Karte und 1 Photolithographie.

Berlin.
Paul Parey.
1893.

WIS
8436

Inhalt.

Seite

I. Heft. J. REINKE. Algenflora der westlichen Ostsee deutschen Antheils . . . . . I—XII und 1

II. Heft. Die Expedition der Sektion für Küsten- und Hochseefischerei in der östlichen Ostsee.

HENSEN. Das Plankton der östlichen Ostsee 104

REINKE. Verzeichniss der heraufbeförderten Algen 139

K. BRANDT. Die auf der Expedition gesammelten Thiere 141

III. Heft. F. DAHL. Untersuchung über die Thierwelt der Unterelbe 149

J. REINKE. Eine botanische Expedition in der Nordsee 187

TH. REINBOLD. Untersuchung des Borkum-Riffgrundes 189

C. APSTEIN. Die während der Fahrt zur Untersuchung der Nordsee vom 6–10 Aug. 1889 191.

H. LOHMANN. Bemerkungen zu den auf der Holsatiafahrt 1887 gesammelten *Halacarinen*. 199

L. BÖHMIG. Ueber *Turbellarien* der östlichen Ostsee 205

G. KARSTEN. Die Beobachtungen an den Ostseestationen 1887—1890. 207

Verzeichniss der Bücher und Karten in der Bibliothek der Kommission 229

TH. REINBOLD. Bericht über die im Juni 1892 ausgeführte botanische Untersuchung einiger Distrikte der Schleswig-Holsteinischen Nordseeküste 251

G. KARSTEN. Dr. HEINRICH ADOLPH MEYER 253

-041
April 1. 1891

Sechster Bericht

der

Kommission zur wissenschaftlichen Untersuchung der deutschen Meere,

in Kiel

für die Jahre 1887 bis 1889.

Im Auftrage des Kgl. Preuss. Ministeriums für Landwirthschaft, Domänen und Forsten

herausgegeben von

Dr. H. A. Meyer. Dr. G. Karsten. Dr. V. Hensen. Dr. J. Reinke. Dr. K. Brandt.

XVII. bis XIX. Jahrgang.

I. Heft.

Mit 8 Holzschnitten und einer Vegetationskarte.

Berlin.
Paul Parey
1889.

Sechster Bericht

der

Kommission zur wissenschaftlichen Untersuchung der deutschen Meere,

in Kiel

für die Jahre 1887 bis 1889.

Im Auftrage des Kgl. Preuss. Ministeriums für Landwirthschaft, Domänen und Forsten

herausgegeben von

Dr. H. A. Meyer. Dr. G. Karsten. Dr. V. Hensen. Dr. J. Reinke. Dr. K. Brandt.

XVII. bis XIX. Jahrgang.

I. Heft.

Mit 8 Holzschnitten und einer Vegetationskarte.

Berlin.
Paul Parey
1889.

ALGENFLORA

DER

WESTLICHEN OSTSEE

DEUTSCHEN ANTHEILS.

Eine

systematisch-pflanzengeographische Studie

von

J. REINKE.

Mit 8 Holzschnitten und einer Vegetationskarte.

Inhalt.

Seite

Erster Abschnitt. Allgemeines 1

A. Das Gebiet 1

B. Literatur 2

C. Quellen und Hülfsmittel der Arbeit 5

D. Mittheilungen aus den Ergebnissen der Excursionen 6

E. Die Lebensbedingungen der Algen in der westlichen Ostsee und die Ursachen ihrer Anordnung 11

1. Bodenbeschaffenheit 11

2. Tiefenregionen 13

3. Chemische Zusammensetzung des Wassers 14

4. Wasserdruck 15

5. Wasserbewegung 16

a. Wellenbewegung 16

b. Strömungen 16

6. Niveauschwankungen 16

7. Temperaturverhältnisse 17

8. Einfluss des Eises 17

9. Licht 17

10. Verkümmerung der Formen 18

Zweiter Abschnitt. Specielle Aufzählung der im Gebiete beobachteten Algen 19

Erste Reihe: *Rhodophyceae*. Rothtange 20

Familie *Bangiaceae* 20

Genus *Erythrotrichia* 20

E. ceramicola.

Familie *Squamariaceae* 21

Genus *Actinococcus* 21

A. roseus.

Genus *Cruoria* 21

Cr. pellita.

Genus *Petrocelis* 21

P. cruenta.

Familie *Hildenbrandtiaceae* 21

Genus *Hildenbrandtia* 21

H. rosea.

Familie *Wrangeliaceae* 21

Genus *Chantransia* 21

Ch. virgatula.

Ch. secundata.

Ch. efflorescens.

Genus *Spermothamnion* 22

Sp. roseolum.

Familie *Helminthocladiaceae* 22

Genus *Nemalion* 22

N. multifidum.

Familie *Ceramiaceae* 22

Genus *Rhodochorton* 22

R. Rothii.

R. membranaceum.

R. chantransioides.

Seite

Genus *Antithamnion* 23
A. Plumula.
A. boreale.
Genus *Callithamnion* 24
C. roseum.
C. byssoideum.
C. corymbosum.
Genus *Ceramium* 24
C. tenuissimum.
C. arachnoideum.
C. divaricatum.
C. Deslongchampi.
C. strictum.
C. diaphanum.
C. circinatum.
C. rubrum.
Familie *Fastigiariaceae* 26
Genus *Fastigiaria* 26
F. furcellata.
Familie *Dumontiaceae*. 26
Genus *Dumontia* 26
D. filiformis.
Familie *Gigartinaceae* 26
Genus *Chondrus* 26
Ch. crispus.
Genus *Gymnogongrus* 26
G. plicatus.
Genus *Phyllophora* 27
Ph. Brodiaei.
Ph. rubens.
Ph. membranifolia.
Ph. Bangii.
Genus *Cystoclonium* 27
C. purpurascens.
Familie *Rhodymeniaceae* 27
Genus *Hydrolapathum* 27
H. sanguineum.
Genus *Rhodymenia* 28
Rh. palmata.
Familie *Delesseriaceae*. 28
Genus *Delesseria* 28
D. alata.
D. sinuosa.
Familie *Sphaerococcaceae* 28
Genus *Gracilaria* 28
Gr. confervoides.
Familie *Gelidiaceae* 28
Genus *Harveyella* 28
H. mirabilis.
Familie *Spongiocarpeae* 29
Genus *Polyides* 29
P. rotundas.
Familie *Rhodomelaceae* 29
Genus *Rhodomela* 29
Rh. virgata.
Rh. subfusca.
Genus *Polysiphonia* 30
P. urceolata.
P. violacea.
P. elongata.
P. fibrillosa.
P. byssoides.
P. nigrescens.

Seite

Familie *Corallinaceae* 31
Genus *Melobesia* 31
M. Corallinae.
M. Laminariae.
M. membranacea.
M. Lejolisii.
M. farinosa.
Genus *Lithophyllum* 32
L. Lenormandi.
Genus *Corallina* 32
C. officinalis.

Zweite Reihe: *Phaeophyceae.* Brauntange 32
1. Ordnung: *Fucaceae* 32
Familie *Fucaceae* 32
Genus *Fucus* 32
F. vesiculosus.
F. ceranoides.
F. serratus.
Genus *Ascophyllum* 33
A. nodosum.
Genus *Halidrys* 34
H. siliquosa.

2. Ordnung: *Tilopterideae* 34
Familie *Tilopteridaceae* 34
Genus *Haplospora* 34
H. globosa.
Genus *Scaphospora* 35
Sc. speciosa.

3. Ordnung: *Phaeosporeae* 35
Familie *Ectocarpaceae* 38
Gruppe *Sphacelarieae* 39
Genus *Sphacelaria* 39
Sph. cirrhosa.
Sph. olivacea.
Sph. racemosa.
Sph. spinulosa.
Genus *Chaetopteris* 41
Ch. plumosa.
Gruppe *Ectocarpeae* 41
Genus *Ectocarpus* 41
E. sphaericus.
E. Pringsheimii.
E. Stilophorae.
E. repens.
E. terminalis.
E. ovatus.
E. Sandrianus.
E. tomentosus.
E. confervoides.
E. varius.
E. litoralis.
Genus *Sorocarpus* 44
S. uvaeformis.
Gruppe *Myrionemeae* 44
Genus *Ascocyclus* 44
A. reptans.
A. ocellatus.
A. balticus.
A. foecundus.
A. globosus.

Seite

Genus *Microspongium* 46
M. gelatinosum.
Genus *Myrionema* 47
(?) M. strangulans.
Genus *Ralfsia* 48
R. verrucosa.
R. clavata.
Genus *Lithoderma* 49
L. fatiscens.
Gruppe *Elachisteae* 49
Genus *Giraudia* 49
G. sphacelarioides.
Genus *Halothrix* 49
H. lumbricalis.
Genus *Leptonema* 50
L. fasciculatum.
Genus *Elachista* 52
E. fucicola.
Genus *Symphoricoccus* 52
S. radians.
Gruppe *Asperococceae* 53
Genus *Asperococcus* 53
A. echinatus.
Gruppe *Punctarieae* 54
Genus *Striaria* 54
Str. attenuata.
Genus *Stictyosiphon* 54
St. subarticulatus.
St. tortilis.
Genus *Punctaria* 55
P. plantaginea.
Genus *Desmotrichum* 55
D. undulatum.
D. balticum.
D. scopulorum.
Genus *Kjellmania* 59
Kj. sorifera.
Gruppe *Scytosiphoneae* 60
Genus *Scytosiphon* 60
Sc. lomentarius.
Sc. pygmaeus.
Genus *Phyllitis* 61
Ph. Fascia.
Ph. zosterifolia.
Gruppe *Chordeae* 62
Genus *Chorda* 62
Ch. Filum.
Ch. tomentosa.
Gruppe *Dictyosiphoneae* 63
Genus *Dictyosiphon* 63
D. hippuroides.
D. foeniculaceus.
D. Chordaria.
D. Mesogloia.
Genus *Gobia* 65
G. baltica.
Gruppe *Desmarestieae* 66
Genus *Desmarestia* 66
D. viridis.
D. aculeata.
Gruppe *Chordarieae* 66
Genus *Spermatochnus* 66
Sp. paradoxus.

Seite

Genus *Stilophora* 70
St. rhizodes.
St. tuberculosa.

Genus *Halorhiza* 73
H. vaga.

Genus *Chordaria* 74
Ch. flagelliformis.
Ch. divaricata.

Genus *Castagnea* 76
C. virescens.

Familie *Laminariaceae* 77

Genus *Laminaria* 77
L. saccharina.
L. flexicaulis.

Dritte Reihe: *Chorophyceae.* Grüntange 77

Familie *Characeae* 77

Genus *Tolypella* 77
T. nidifica.

Genus *Lamprothamnus* 77
L. aloperuroides.

Genus *Chara* 77
Ch. crinita.
Ch. baltica.
Gh. aspera.

Familie *Ulvaceae* 78

Genus *Capsosiphon* 78
C. aureolus.

Genus *Enteromorpha* 78
E. marginata.
E. percursa.
E. erecta.
E. ramulosa.
E. clathrata.
E. minima.
E. micrococca.
E. intestinalis.
E. compressa.
E. Linza.

Genus *Ulva* 79
U. Lactuca.

Genus *Monostroma* 79
M. fuscum.
M. Grevillei.
M. Lactuca.
M. latissimum.
M. quaternarium.
M. Wittrockii.

Genus *Diplonema* 80
D. confervoideum.

Genus *Ulvella* 81
U. Lens.

Genus *Protoderma* 81
Pr. marinum.

Genus *Pringsheimia* 81
Pr. scutata.

Familie *Blastosporeae* 82

Genus *Prasiola* 82
Pr. stipitata.

Genus *Schizogonium* 82
Sch. laetevirens.

Familie *Confervaceae* 82

Genus *Urospora* 83
U. penicilliformis.

Seite

Genus *Ulothrix* 83
U. implexa.
Genus *Chaetomorpha* 83
Ch. Melagonium.
Ch. aerea.
Ch. Linum.
Ch. chlorotica.
Ch. tortuosa.
Ch. gracilis.
Genus *Rhizoclonium* 84
Rh. riparium.
R. Kochianum.
Genus *Cladophora* 84
Cl. arcta.
Cl. lanosa.
Cl. Agardhi.
Cl. pygmaea.
Cl. rupestris.
Cl. utriculosa.
Cl. hirta.
Cl. refracta.
Cl. gracilis.
Cl. sericea.
Cl. ceratina.
Cl. glaucescens.
Cl. marina.
Genus *Entocladia* 86
E. Wittrockii.
Genus *Epicladia* 86
E. Flustrae.
Genus *Phaeophila* 86
Ph. Engleri.
Genus *Bolbocoleon* 86
B. piliferum.
Genus *Gomontia* 87
G. polyrhiza.
Genus *Blastophysa* 87
Bl. rhizopus.
Familie *Bryopsideae* 87
Genus *Bryopsis* 87
Br. plumosa.
Familie *Vaucheriaceae* 87
Genus *Vaucheria* 87
V. litorea.
V. sphaerospora.
V. synandra.
Familie *Characiaceae* 88
Genus *Codiolum* 88
C. gregarium.
Genus *Clorochytrium* 88
Ch. dermatocolax.
Familie *Volvocaceae* 88
Genus *Chlamydomonas* 88
Chl. Magnusii.
Familie *Conjugatae* 88
Genus *Spirogyra* 88
Sp. subsalsa.

Vierte Reihe: *Cyanophyceae.* Blautange 88
Familie *Hormosporaceae* 88
Genus *Hormospora* 88
H. ramosa.

Seite

Familie *Nostocaceae* 89
Genus *Calothrix* 89
C. confervicola.
C. scopulorum.
C. parasitica.
C. aeruginea.
C. fasciculata.
Genus *Isactis* 90
I. plana.
Genus *Rivularia* 89
R. atra.
R. nitida.
Genus *Mastigocoleus* 90
M. testarum.
Genus *Microchaete* 90
M. grisea.
Genus *Anabaena* 90
A. variabilis.
A. gigantea.
Genus *Nodularia* 90
N. Harveyana.
N. spumigena.
Familie *Oscillariaceae* 90
Genus *Hyella* 90
H. caespitosa.
Genus *Lyngbya* 90
L. majuscula.
L. aestuarii.
L. luteo-fusca.
L. semiplena.
L. gracilis.
L. membranacea.
L. persicina.
Genus *Oscillaria* 91
O. subsalsa.
O. tenuis.
Genus *Spirulina* 91
Sp. Thureti.
Sp. tenuissima.
Sp. versicolor.
Familie *Chroococcaceae* 92
Genus *Pleurocapsa* 92
Pl. fuliginosa.
Genus *Merismopoedia* 92
M. glauca.

Dritter Abschnitt. Andeutungen zu einer Geschichte der westlichen Ostsee 93
A. Die Beziehungen der jetzigen Flora des Gebietes zu anderen marinen Floren . . . 93
B. Das Alter der Ostseeflora 95
C. Die Entstehung der mittelatlantischen Flora 96
1. Die präglaciale Periode 96
2. Die glaciale und postglaciale Periode 98
D. Die Einwanderung in das Ostseebecken; Erhaltung und Fortbildung der Ostseeflora bis in die Gegenwart 99

Erster Abschnitt.

Allgemeines.

A. Das Gebiet.

Gebiete, die einer floristischen Erforschung unterzogen werden, sollten nicht nach den politischen Grenzen abgesondert werden; pflanzengeographische Grenzen haben an sich mit politischen Nichts gemein. Dennoch wird vielfach, ja in der Regel, diesem Satze zuwidergehandelt, und auch diese Arbeit setzt sich schon durch ihren Titel mit demselben in Widerspruch. Es sind aber stets Gründe vorhanden, und zwar Gründe, gewichtig genug, um durchzuschlagen, welche sich der consequenten Anwendung jenes an sich gewiss richtigen Satzes entgegenstellen. Einmal ist es ganz ausserordentlich schwer, die wirklich natürlichen Grenzen eines pflanzengeographischen Gebietes zu ziehen, weil die Vegetation benachbarter Gebiete in der Regel mehr weniger in einander übergreift, und man ist daher zuletzt doch genöthigt, schon um das Arbeitsfeld nicht allzu gross werden zu lassen, irgendwo eine willkührliche Grenzlinie zu ziehen. Kann eine solche willkührliche Abgrenzung nicht umgangen werden, so ist es ein historisch überkommener Brauch, der sich wegen der hierbei stattfindenden Arbeitstheilung bewährt hat, solche Grenzen mit den politischen Grenzen eines Landes zusammenfallen zu lassen. So sind die Floren von Deutschland, von Frankreich, von Dänemark, von Württemberg, von Mecklenburg u. s. w. entstanden, und wer wollte leugnen, dass diese Gliederung des Arbeitsfeldes nicht auch ihre Vorzüge gehabt hat und noch besitzt. So bin auch ich dazu gekommen, das an und für sich natürliche Vegetationsgebiet der westlichen Ostsee in zwei Theile, einen deutschen und einen dänischen, zu zerlegen und lediglich den ersteren zu bearbeiten. Die Gründe hierfür sind folgende. Einmal wurde mir auf Befragen seitens dänischer Botaniker mitgetheilt, dass eine algologische Untersuchung der dänischen Küstengebiete für die nächsten Jahre in Aussicht genommen sei. Hierdurch wurde eine Arbeitstheilung angebahnt, welche mir höchst willkommen sein musste, weil dadurch Mittel der Kommission zur Erforschung der Meere, die sonst für die Untersuchung der dänischen Küstengewässer hätten aufgewendet werden müssen, für andere Untersuchungen nutzbar gemacht werden konnten. Sodann aber ist die Bearbeitung der Flora der deutschen Meere eine so weitangelegte Aufgabe, dass ich jede nicht unumgänglich nothwendige Erweiterung des Arbeitsfeldes von vorn herein auszuschliessen gezwungen bin. Endlich kommt in Betracht, dass im dänischen Antheil der westlichen Ostsee schwerlich eine andere Algenflora existirt, als im deutschen, und dass die Gesetze, welche die Zusammensetzung der Flora der westlichen Ostsee bedingen, sich bereits aus dem Studium des deutschen Antheils derselben hinlänglich ergeben müssen.

Den geographischen Begriff der westlichen Ostsee habe ich ungefähr in dem Umfange angenommen, wie er in dem Buche von ACKERMANN [1]) abgegrenzt worden ist; d. h. ich rechne die westliche Ostsee von der kanalartigen Verengerung des Kleinen Belts südlich von Fredericia bis zu einer von Darser Ort nach Gjedser Odde gezogenen Linie. Diese letztere Linie ist eine besonders auch durch die chemischen und physikalischen Eigenschaften des Meeres westlich und östlich derselben natürliche Grenze. O. JACOBSEN äussert über dieselbe: [2]) „Durch eine von Darser Ort nach Falster hinübergezogene Linie werden zwei ihrem Salzgehalt nach verschiedene Gebiete der Ostsee von einander getrennt, mit einer Schärfe, wie sie für keine ähnliche Abgrenzung in der Ostsee wieder hervortritt".

Bezüglich der allgemeinen morphologischen und hydrographischen Beschaffenheit der 240 □-Meilen Flächenraum darbietenden westlichen Ostsee ist auf das citirte Werk von ACKERMANN zu verweisen; hier mögen nur einige, für das Verständniss des Folgenden wesentliche Punkte hervorgehoben sein.

[1]) Beiträge zur physischen Geographie der Ostsee. Hamburg 1883. S 7.

[2]) Bericht über die Ostseeexpedition der „Pommerania" S. 41. (1873).

Die westliche Ostsee besteht aus drei kanalartigen Abschnitten, dem Kleinen, dem Grossen und dem Fehmarn-Belt, sowie zwei beckenartigen Erweiterungen, der Kieler und Mecklenburger Bucht. Der Grosse Belt fällt ganz ausserhalb der Grenzen des Gebietes. Vom Kleinen Belt und der Mecklenburger Bucht aus erstrecken sich einige zum Theil sehr tief einschneidende und dabei schmale Meerbusen in das Land hinein, welche an der schleswig-holsteinischen Küste den Namen Föhrden führen; an der mecklenburgischen Küste ist dahin eigentlich nur der Busen von Wismar zu rechnen.

Wenn wir vom Grossen Belte und von dem schmalen Halse des Kleinen Belts, der ebenfalls ausserhalb des Gebietes liegt, absehen, so zeigt die westliche Ostsee den Charakter eines in seinen Umrissen vielfach zerklüfteten, flachen Beckens, dessen grösste Tiefe 46 Meter beträgt, und dessen Zertheilung theils durch die Föhrden, theils durch Inseln hervorgerufen wird.

Der Kleine Belt spaltet sich in seinem südlichen Theile in zwei Kanäle, deren einer sehr schmaler, der Alsensund, zwischen Alsen und dem Festlande von Schleswig hinlaufend bei Sonderburg in die Kieler Bucht mündet, deren breiterer, zwischen Alsen und den dänischen Inseln gelegen, durch eine von der Südostspitze Alsens nach Aerrö hinüber gezogene Linie von der Kieler Bucht zu scheiden ist. Die Kieler Bucht rechne ich von Alsen bis Fehmarn, der Fehmarn-Belt verbindet sie mit der Mecklenburger Bucht, und diese endlich erstreckt sich von Fehmarn bis Darser Ort.

Das von mir bearbeitete Gebiet der westlichen Ostsee wird auf der einen Seite begrenzt durch die deutsche Küste, auf der anderen Seite durch eine Linie (vgl. die Vegetationskarte am Schluss dieser Abhandlung), welche, vom nördlichsten Punkte der deutschen Küste, bei Heilsminde, beginnend, die kleine Bucht von Heilsminde halbirt, dann südöstlich, ungefähr der deutschen Küste parallel verläuft, die Inseln Brandsö und Baagö ausschliesst, Linderum und Aarö einschliesst und in annähernd gleichem Abstande von der dänischen Küste weiter läuft, den südlichen Kleinen Belt ungefähr halbirend. In der Kieler Bucht zieht sich diese Grenzlinie mitten durch deren tiefste Einsenkung, halbirt den Fehmarn-Belt und erstreckt sich in gleichem Abstande von der Insel Laaland bis zur Spitze des Gjedser Riffs, wo das Feuerschiff liegt, von dort noch eine kurze Strecke längs der Kadetrinne laufend bis zum Schnittpunkt mit der Geraden Gjedser Odde — Darser Ort, welche das Gebiet gegen die östliche Ostsee abgrenzt. In der Karte ist die Grenzlinie, abgesehen vom Küstensaum, in schwarzen Strichen eingetragen.

B. Literatur.

Eine Arbeit, welche die Meeresalgen des vorstehend abgegrenzten Gebietes zum Gegenstand hätte, existirt bislang noch nicht. Dagegen finden sich in botanischen Werken, welche die Algenflora theils weiterer Küstenstriche, theils eines enger umschriebenen Abschnittes unseres Gebietes berücksichtigen, mancherlei Notizen über Meeresalgen aus diesem letzteren. Eine vollständige Aufzählung aller solcher in der vorhandenen Literatur auftretenden Angaben zu bringen liegt mir um so ferner, als ich diese Literatur überhaupt nicht als Quelle nachstehender Arbeit benutzt habe, und viele der vorhandenen Angaben sich einer kritischen Prüfung ganz und gar entziehen. Ich beschränke mich deswegen auf eine kurze Uebersicht der mir wichtiger erscheinenden Werke und Abhandlungen.

Um hierbei die Altersfolge zu wahren, beginne ich mit LYNGBYE, Tentamen Hydrophytologiae danicae (Hafniae 1819), das allerdings über Algen der schleswig-holsteinischen Ostseeküste nur ganz vereinzelte Angaben bringt. Unter diesen würde die S. 194 gegebene Notiz, dass *Linckia Zosterae* von HORNEMANN in der Flensburger Föhrde und von MOHR zwischen Eckernförde und Kiel gesammelt sei, besonderes Interesse verdienen, wenn diese Pflanze wirklich *Castagnea (Myriocladia) Zosterae* wäre, eine Art, nach der ich vergeblich in der westlichen Ostsee gesucht habe. Da jedoch auch *Castagnea virescens* in der Jugend auf *Zostera* wächst und vielfach mit *C. Zosterae* verwechselt worden ist, so scheint es mir das wahrscheinlichere, dass die von LYNGBYE unter *Linckia Zosterae* von Flensburg und Eckernförde aufgeführte Pflanze zu *Cast. virescens* gehört. Immerhin möge die Aufmerksamkeit auf diese Notiz hingelenkt sein.

In einer Reihe kleinerer Aufsätze, welche in der Regensburger Flora Jahrg. 1831 und 1834 erschienen sind, hat J. VON SUHR[1]) auch mehrere Algen von der schleswig-holsteinischen Ostseeküste namhaft gemacht; so *Phyllitis Fascia (Laminaria cuneata Suhr), Polysiphonia nigrescens (Hutchinsia secundata* u. a. *S.) Polysiphonia urceolata (Hutchinsia formosa S.) Polysiphonia violacea var. divaricata, Chantransia virgatula (Callithamnion minutum S.) Actinococcus roseus (Rivularia rosea S.).*

Ausserdem hat SUHR in Verbindung mit FRÖLICH[2]) und MERTENS bereits 1829 eine käufliche Algensammlung herausgegeben, eine Art von Vorläufer der Phycotheca universalis, unter dem Titel: Sammlung von

[1]) Königl. dänischer Officier, gest. 1844 (?) in Schleswig.

[2]) Geb. 1769 zu Glücksburg, gest. 1845 als Pastor zu Boren in Angeln.

einheimischen und auswärtigen Hydrophyten. In diesem jetzt sehr selten gewordenen Exsiccatenwerke wurden von der schleswig-holsteinischen Ostseeküste ausgegeben: 1. Lief. *Fucus vesiculosus. F. serratus. Halidrys siliquosa. Ascophyllum nodosum var. scorpioides. Chorda Filum. Polyides rotundus. Fastigiaria furcellata.* 2. Lief. *Chaetopteris plumosa. Cladophora rupestris. Cl. lanosa. Cl. sericea. Chaetomorpha Linum. Enteromorpha clathrata.* 3. Lief. *Chondrus crispus var. incurvatus. Phyllophora Brodiaei. Ph. membranifolia. Dumontia filiformis.* 4. Lief. *Polysiphonia violacea. P. elongata. Gymnogongrus plicatus. Spermothamnion roseolum. Callithamnion corymbosum. Ceramium rubrum. C. diaphanum. C. tenuissimum. Ectocarpus tomentosus. E. litoralis. E. confervoides* Die übrigen Algen der Sammlung sind ausländische, grösstentheils westindische Species.

Demnächst erwähne ich KÜTZING's Phycologia generalis, Leipzig 1843, welches wesentlich vergleichend morphologische Werk auch einige Algen der Ostsee erwähnt, welche dann aber weit vollzähliger in der zwei Jahre später erschienenen deutschen Algenflora desselben Verfassers, der Phycologia germanica (Nordhausen 1845), aufgeführt werden. KÜTZING stand in Verbindung mit den schleswig-holsteinischen Algensammlern Major VON SUHR und Pastor FRÖLICH, und hat von diesen Manches aus der Ostsee erhalten. Leider ist die Zusammenstellung KÜTZING's viel zu unkritisch gehalten, um einer Bearbeitung der Flora unseres Gebietes als literarische Grundlage dienen zu können, indem der Verf. z. B. aus der Ostsee *Stypocaulon scoparium* und *Cladostephus Myriophyllum* anführt, Pflanzen, die ganz gewiss niemals in der Ostsee gefunden worden sind. Dabei ist allerdings zu bemerken, dass die älteren Sammler häufig noch das Kattegat und selbst das Skagerrack zur Ostsee rechneten und ihre daher stammenden Algen einfach mit der Bezeichnung „Ostsee" oder „mare balticum" versahen, so dass alle lediglich so bezeichneten Objecte von einer Berücksichtigung bei der floristischen Bearbeitung unseres Gebietes auszuschliessen waren. Aber auch auf die richtigen Angaben in KÜTZING's Phycologia germanica brauche ich um so weniger einzugehen, weil dieselben durchweg den Mittheilungen VON SUHR's und FRÖLICH's entstammen, deren wohlerhaltene Herbarien von mir, wie unten noch näher darzulegen ist, direkt benutzt worden sind. Auch in den späteren Werken KÜTZING's, den Species algarum (1849) und den Tabulae phycologicae (1845—1871) werden noch Algen aus dem „mare balticum" angeführt, doch gilt von diesen Angaben im Allgemeinen das Gleiche, wie von denen der Phycologia germanica. So ist z. B. auf Taf. 8 des neunten Bandes der Tab. phycol. Litosiphon pusillus dargestellt, und in der Tafelerklärung heisst es „in mari baltico". Die Pflanze kommt jedoch erst im Skagerrack vor.

Nicht zuverlässiger als die Bücher KÜTZING's in Bezug auf geographische Angaben ist der die Algen behandelnde Band von RABENHORST's Deutschlands Kryptogamenflora (1847). Grossentheils auf KÜTZING's Phycologia germanica basirend, bringt dieses Buch dann noch eine Anzahl Angaben von SUHR, weiter aber auch verschiedene, ganz unrichtige Mittheilungen, so z. B., dass *Fucus canaliculatus* in der Ostsee wachsen soll.

In der 1847 erschienenen naturgeschichtlichen Schilderung der Ostsee von ERNST BOLL (Archiv des Vereins der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg S. 31 ff.), wird auch ein Verzeichniss der Ostsee-Algen gegeben, welches im Wesentlichen RABENHORST's Kryptogamenflora entnommen ist und nur noch durch Mittheilungen von POHLMANN in Lübeck vervollständigt wurde; wir brauchen hier nicht näher darauf einzugehen. Mehr Interesse, als dieses, die gesammte Ostsee berücksichtigende Verzeichniss, gewährt für uns die Aufzählung der Algen in ERNST BOLL's Flora von Mecklenburg, (Neubrandenburg 1860) S. 340 ff. Von den dort für die Meeresküste Mecklenburgs angegebenen Algen sind aber verschiedene zu streichen, weil die betreffenden Angaben sicher auf falscher Bestimmung beruhen, so z. B. *Sphaeroroccus confervoides, Mesogloea vermicularis, Fucus canaliculatus Himanthalia lorea.*

Einen Nachtrag zu BOLL's Flora von Mecklenburg lieferte im Jahre 1863 H. BROCKMÜLLER unter dem Titel: Beiträge zur Kryptogamenflora Mecklenburgs (im Archiv des Vereins etc. in Mecklenburg Heft 17). In dieser Abhandlung werden auch mehrere für die Mecklenburgische Küste neue Algenarten namhaft gemacht; manche dieser Arten werden zu streichen sein, so höchst wahrscheinlich *Phyllophora rubens*, sicher *Sphacelaria radicans* und *Chordaria flagelliformis*, die an *Fucus serratus* wachsend gefunden sein sollen, während beide Pflanzen niemals epiphytisch auf *Fucus serratus* vorkommen. Beachtenswerth ist die Angabe des Verfassers, dass er *Ascophyllum nodosum f. typica*, die nirgends in der Ostsee wächst, bei Alt-Gaarz unweit Neubukow am Strande ausgeworfen fand; hierbei dürfte eine Verwechslung wohl ausgeschlossen sein.

Die werthvollsten Beiträge zur Kenntniss der Algenflora unseres Gebietes sind geliefert von P. MAGNUS in seinem Bericht über die botanischen Ergebnisse der Expedition der Pommerania vom 16. Juni bis 2. August 1871.[1]) Die in dieser wichtigen Arbeit für das Gebiet nahmhaft gemachten Arten sind folgende: *Thamnidium Rothii. Callithamnion byssoideum. Ceramium rubrum. C. „diaphanum". Fastigiaria furcellata. Chondrus crispus. Cystoclonium purpurascens. Phyllophora Brodiaei. Ph. membranifolia. Rhodymenia palmata. Cruoria pellita. Hilden-*

[1]) Bericht an das Königl. Preuss. Ministerium für die landwirthschaftl. Angeleg. von der Kommission zur wissensch. Unters. d. deutschen Meere in Kiel (Berlin 1873).

brandtia rosea. Melobesia Lenormandi. Delesseria sanguinea. D. alata. D. sinuosa. Rhodomela subfusca. Polysiphonia violacea. P. elongata. P. nigrescens. Elachista fucicola. Ectocarpus litoralis. Sphacelaria cirrhosa. Dictyosiphon Chordaria. D. foeniculaceus. Chorda Filum. Laminaria flexicaulis. L. saccharina. Desmarestia aculeata. Fucus serratus. F. vesiculosus. Ulva Lactuca. Enteromorpha intestinalis. E. clathrata. Rhizoclonium obtusangulum.

Weniger befriedigend ist die in denselben Bericht aufgenommene Abhandlung von C. JESSEN: Botanische Untersuchungen der Pommerania-Expedition vom 3. bis 24. August nebst Untersuchungen an der Ostküste von Nordschleswig vom 28. September bis 1. October. — Bezüglich der hierin enthaltenen speciellen Aufzählung der gesammelten Algen verweise ich auf das Original.

Ferner bringt der genannte Bericht der Kieler Kommission im Anhange noch ein Verzeichniss der in der Travemünder Bucht beobachteten Algen von H. LENZ. Von den daselbst aufgeführten Arten ist, wie ich mich bei einer Durchsicht des Algenherbars des Lübecker naturhistorischen Museums überzeugte, u. a. bestimmt zu streichen: *Sphaerococcus confervoides,* unter welchem Namen ein altes Exemplar von *Polysiphonia elongata* vorliegt.

In den botanischen Ergebnissen der Nordseefahrt vom 21. Juli bis 9. September 1872 von P. MAGNUS (II. Jahresbericht der Kommission etc. in Kiel 1874) werden noch an Algen unseres Gebietes aufgeführt: *Ceramium decurrens, Stilophora Lyngbyei, St. rhizodes, Chaetopteris plumosa, Ectocarpus siliculosus.*

Eine dritte, auf die Algenflora eines Theils unseres Gebietes bezügliche Arbeit lieferte P. MAGNUS in seinem Bericht über die botanischen Ergebnisse der Untersuchung der Schlei vom 7. bis 10. Juni 1874 (Verhandl. d. bot. Ver. d. Prov. Brand. 17. Jahrg. 1875 S. 1 ff.). Hier werden aus dieser merkwürdigen Föhrde an Algen aufgezählt: *Ectocarpus firmus. Punctaria tenuissima.* [*Myrionema strangulans*]. *Chorda Filum.* [*Melobesia membranacea*]. *Cladophora fracta. Polysiphonia* [*urceolata*]. *P. nigrescens. Ceramium tenuissimum. Enteromorpha clathrata. E. intestinalis. Dictyosiphon foeniculaceus. Hildenbrandtia rubra. Leibleinia luteola (= Lyngbya semiplena). Fucus vesiculosus. Ulva Lactuca. Rhizoclonium obtusangulum.* Ich bemerke, dass ich von den durch MAGNUS in der Schlei gesammelten Algen Nichts durch Autopsie kennen gelernt habe, dass ich aber nach meinen sonstigen Erfahrungen die von mir in [ ] gesetzten Arten als nicht richtig bestimmt ansehen kann; was speciell die *Polysiphonia „urceolata“* anlangt, so dürfte *P. violacea var. Olneyi Harv.* vorgelegen haben, *Melobesia „membranacea“* ist wohl *M. farinosa* oder *Lejolisii, „Myrionema strangulans“* auf *Zostera* vielleicht *Ascocyclus balticus.*

Weiter kommt für unser Gebiet in Betracht eine kleine Arbeit von ERNST H. L. KRAUSE, Beitrag zur mecklenburgischen Pilz- und Algenflora (Archiv d. Vereins etc. in Mecklenburg Jahrg. 35. 1881). Die daselbst aufgeführten Algen sind nach Angabe des Verfassers „sämmtlich am Strande der Ostsee bei Warnemünde gesammelt“, also wohl theils Auswürflinge, theils in der Litoralregion festgewachsen gewesen. Ich theile nachstehend das Verzeichniss mit, wobei ich bemerke, dass ich die Namen nach dem Befunde im Herbarium des Herrn Stabsarzt Dr. KRAUSE, welches derselbe mir gütigst zur Durchsicht mittheilte, theilweise corrigirt habe. *Cladophora sericea. Cl. utriculosa. Ulva Lactuca. Enteromorpha compressa. E. intestinalis. E. Linza. Ceramium rubrum. C. circinatum. C. strictum. Fastigiaria furcellata. Polyides rotundus. Chondrus crispus. Phyllophora membranifolia. Ph. Brodiaei. Gymnogongrus plicatus. Hydrolapathum sanguineum. Nemalion multifidum. Delesseria alata. Polysiphonia nigrescens. P. violacea. Rhodomela subfusca. Ectocarpus tomentosus. E. confervoides. Elachista fucicola. Chorda Filum. Laminaria saccharina. Halidrys siliquosa. Fucus vesiculosus. F. serratus.* Die übrigen dort genannten Arten sind zu streichen.

C. ACKERMANN hat in seinem Buche: Beiträge zur physischen Geographie der Ostsee (Hamburg 1883) auf S. 297 bis 321 einen Abschnitt über die Ostsee-Flora geliefert. Hier werden auch die Algen der Ostsee aufgezählt, und zwar, sofern die westliche Ostsee in Betracht kommt, nach den oben citirten Arbeiten von BOLL (Ostsee), MAGNUS, JESSEN, LENZ, so dass wir diese ohne jede Sachkunde zusammengestellte Compilation hier übergehen können. Die Sachkunde wird in dem botanischen Theile des in mancher anderen Hinsicht brauchbaren Buches von ACKERMANN so sehr vermisst, dass es den Anschein gewinnt, der Verfasser habe nicht einmal um die Existenz einer wissenschaftlichen Synonymie gewusst, denn sonst hätte es ihm nicht passiren können, dass er aus seinen verschiedenen Quellen als verschiedene Arten aufführt z. B. *Spermothamnion repens* und *Callithamnion repens, Furcellaria lumbricalis Kütz.* und *Polyides rotundus, Hafgygia digitata, Laminaria digitata* und *Laminaria flexicaulis, Phycophila ferruginea* und *Elachista ferruginea* u. s. w. u. s. w., und dieser Fehler wird für die Arbeit des Verfassers um so verhängnissvoller, als dieselbe vorwiegend statistischer Natur ist, indem die aufgeführten Species der Ostsee summirt und mit der Anzahl der Arten des Kattegat, des Skagerrack und der Nordsee verglichen werden; die Angaben über Algen des Skagerrack und Kattegat sind dabei ebenso fehlerhaft, wie diejenigen über die Algen der Ostsee.

In dem vortrefflichen Buche von F. HAUCK: Die Meeresalgen Deutschlands und Oesterreichs (Leipzig 1885) werden auch viele Algen aus der Ostsee namhaft gemacht, doch sehr selten mit Angabe eines speciellen Fundorts.

Auf meine diesbezügliche Anfrage hatte der Herr Verfasser die Güte mir mitzutheilen, dass er als hauptsächlichste Quelle seiner Angaben bezüglich norddeutscher Meeresalgen das Herbarium von SONDER benutzt habe, welches inzwischen nach Australien verkauft worden ist; leider sei aber bei den meisten Exemplaren des Herb. SONDER kein specieller Fundort vermerkt gewesen, sondern nur die allgemeine Angabe: Ostsee oder deutsche Ostseeküste. Hierbei kommt in Betracht, dass die älteren Botaniker unter Ostsee meistens das Kattegat oder doch Theile desselben mit einbegriffen, und daher rührt es offenbar, wenn bei HAUCK mehrfach aus der Ostsee Algen aufgeführt werden, die an der deutschen Ostseeküste nicht zu finden sind, z. B. *Porphyra laciniata* und *Bangia fusco=purpurea*, die beide erst bei Fredericia vorkommen.

Als letzte Aufzählung von Algen aus unserem Gebiete ist zu nennen: H. HEIDEN, Beitrag zur Algenflora Mecklenburgs (Archiv des Vereins etc. Jahrg. 42. 1888). Dort werden folgende Meeresalgen von Warnemünde aufgeführt, welche in der oben citirten Arbeit von KRAUSE keine Erwähnung gefunden haben: *Ralfsia verrucosa. R. clavata* (als *Myrionema Henschei). Ectocarpus reptans. Phloeospora subarticulata. Enteromorpha aureola. Monostroma balticum. Chaetomorpha aerea. Entocladia Wittrocki. Ulothrix implexa. U. isogona. Vaucheria coronata. Calothrix scopulorum. C. fasciculata. C. parasitica. Rivularia atra. Sphaerozyga Carmichaelii. Nodularia litorea. Lyngbya aestuarii. L. semiplena. Spirulina tenuissima. Pleurocapsa fuliginosa.*

Ich selbst habe in den Berichten der Deutschen botanischen Gesellschaft (1888) zwei Aufzählungen brauner und grüner Algen der Kieler Bucht als Vorläufer der nachstehenden Abhandlung gegeben, die nunmehr kein weiteres literarisches Interesse beanspruchen können.

C. Quellen und Hülfsmittel der Arbeit.

Die vorstehend charakterisirte Literatur hat meiner Arbeit über die Algenflora der westlichen Ostsee nicht als Quelle gedient. Gerade bei der grossen Unsicherheit der in den bisherigen Publikationen vorhandenen Angaben schien es mir richtig, von denselben ganz abzusehen, mich lediglich auf meine eigenen Beobachtungen zu stützen und nur solche Arten und Fundorte zu berücksichtigen, die mir bei eigenem Sammeln in der Ostsee entgegentraten, oder von deren Richtigkeit ich mich durch eigene Untersuchung der in den mir zugänglichen Herbarien vorhandenen Exemplare überzeugen konnte.

Unter diesen Sammlungen kommt das Algenherbarium der Kieler Universität in erster Linie in Betracht. Dasselbe zerfällt in seiner gegenwärtigen Formirung in ein allgemeines Herbarium, welches Algen der ganzen Welt umfasst, und ein Specialherbarium der deutschen Meere, welches hier zunächst interessirt; aus der letztgenannten Sammlung möge wiederum nur diejenige Abtheilung Erwähnung finden, welche die Algen der westlichen Ostsee enthält.

Den Grundstock dieser Algensammlung bildet das Herbarium[1]) von NOLTE[2]), mit welchem zunächst das weniger wichtige Herb. MOLDENHAWER vereinigt wurde. Dann traten hinzu die für die Algenflora Schleswig-Holsteins werthvollen Herbarien von FRÖLICH und HANSEN[3]), in denen sich auch zahlreiche von HÄCKER[4]) bei Travemünde gesammelte Arten finden, ferner sämmtliche von MAGNUS und einige von JESSEN auf der Pommerania-Expedition gesammelte Algen. Eine weitere Bereicherung erfuhr das Herbarium durch Einverleibung der von P. HENNINGS und A. ENGLER bei Kiel gesammelten Exemplare und erreichte damit den Bestand, welchen mir mein Amtsvorgänger, Prof. ENGLER, hinterlassen hat. Unter meiner Verwaltung kamen hinzu zahlreiche Exemplare aus dem Herbarium SUHR, sowie die von mir und Major REINBOLD auf unseren durch das ganze Gebiet ausgeführten Streifzügen gesammelten Arten.

Für die Bestimmung der Algen stand mir in der Handbiliothek des Kieler botanischen Instituts so ziemlich die gesammte einschlägige Literatur zu Gebote, für deren Anschaffung unter meiner Direktion bedeutende Mittel aufgewandt worden sind; besonders wichtige Dienste leistete hierfür aber das Hauptherbarium der Kieler Universität, über welches hier noch einige Bemerkungen verstattet sein mögen. Den Grundstock desselben bildet das Herbarium FRÖLICH, welches u. a. zahlreiche Originalexemplare von LYNGBYE und HOFMANN-BANG enthält. Dazu kamen unter meinem Vorgänger noch die Exiccaten von RABENHORST, die drei Fascikel der ersten Edition der Phyceae

[1]) Wenn im Nachfolgenden von Herbarium die Rede ist, so bezieht sich dieses Wort selbstverständlich immer nur auf den die Algen enthaltenen Theil der betreffenden Sammlung.

[2]) Geb. zu Hamburg 1791, von 1826 bis 1875 ausserordentlicher Professor der Botanik zu Kiel.

[3]) Geb. 1788 zu Dollerupholz in Angeln, Volksschullehrer, gest. 1876. Ein ganz ausgezeichneter Beobachter!

[4]) Apotheker in Lübeck. †

scandinavicae von ARESCHOUG, das Exsiccatenwerk von WITTROCK und NORDSTEDT, sowie eine Sammlung adriatischer Algen von SANDRI. Ich selbst erwarb folgende wichtigere Collektionen:

Die Exsiccaten von HOHENACKER. — Die 9 Fascikel der zweiten Edition von ARESHOUG's Phyceae Scandinavicae. — Die Algae extraeuropaeae exsiccatae von ARESCHOUG. — Die Algues marines du Finistère von CROUAN. — Die Algues marines de Cherbourg von LE JOLIS. — Die Algae Danmonienses von WYATT. — Die Algae Britannicae rariores von HOLMES. — Die Algae Americae borealis exsiccatae von FARLOW, ANDERSON und EATON. — Die Phycotheca italica von DE TONI und LEVI. — Die Phycotheca universalis von HAUCK und RICHTER. — Das Herbarium SUHR. — Sämmtliche Doubletten des Herbariums von LE JOLIS. — Das grosse Herbarium von WOLLNY. — Eine umfangreiche Sammlung arktischer Algen von FOSLIE. — FERGUSON'S Algen von Ceylon.

Ausserdem gewann ich durch Tausch oder Schenkung zahlreiche kleinere, zum Theil höchst werthvolle Algencollektionen.

Mit diesem im Kieler Herbarium vereinigten Materiale, unter welchem sich viele Originalexemplare der bekanntesten Algologen befinden, war es möglich, zu einer einigermassen sicheren Bestimmung der in der Ostsee gefundenen Algen zu gelangen.

Meine eigenen Excursionen wurden innerhalb des Kieler Hafens in Ruder- oder Segelbooten, in der äusseren Föhrde sowie in den übrigen Theilen der Ostsee auf einem Dampfer ausgeführt, der zur Untersuchung der Litoralregion stets ein Ruderboot an Bord hatte. Für das Einsammeln der in grösserer Tiefe wachsenden Algen diente ein sehr zweckmässig construirtes Schleppnetz, in der Litoralregion bediente ich mich einer Reihe verschieden gestalteter Instrumente. Die meisten Localitäten des Kleinen Belt und der Kieler Bucht wurden zu verschiedenen Jahreszeiten aufgesucht, die Mecklenburger Bucht ward nur einmal, im August 1888, durchfahren.

D. Mittheilungen aus den Ergebnissen der Excursionen.

Bei meinen Untersuchungen über die Vegetation der westlichen Ostsee stellte ich mir zunächst eine zwiefache Aufgabe: erstens zu ermitteln, welche Theile des Meeresgrundes überhaupt bewachsen sind, und zweitens die Anzahl und Verbreitung der Algenspecies im Gebiete festzustellen.

Was den ersten Theil der Aufgabe anlangt, so ist die Bearbeitung desselben meines Wissens noch niemals für einen Meeresabschnitt planmässig durchgeführt worden; auch für unser Gebiet liegen nur Notizen vor über das Vorkommen von Algen an vereinzelten Punkten. Die älteren Botaniker beschränkten ihre Thätigkeit häufig genug auf ein Absuchen des Strandes, wo sie die Bewohner des tieferen Wassers dann höchstens als Auswürflinge finden konnten, oder sie lasen die an Fischernetzen haftenden oder mit Steinen, die für Bauzwecke in der Ostsee gefischt worden, zufällig heraufbeförderten Algen ab; ob vor der Pommerania-Expedition jemals mit dem Schleppnetz nach Algen im Gebiete gesucht worden ist, habe ich nicht in Erfahrung gebracht.

Die Ergebnisse dieses ersten Theils meiner Untersuchungen sind in der beigegebenen Karte des Meeresgrundes zum Ausdruck gebracht; die mit rother Signatur versehenen Areale sind mit Algen oder *Zostera* bewachsen, die nicht bezeichneten Areale sind vegetationslos; ausserdem sind die Tiefenverhältnisse des Wassers abgetont: die Region von 0 bis 10 Meter ist weiss, diejenige von 10 bis 20 Meter hellblau, die über 20 Meter tiefen Gewässer sind dunkelblau gehalten.

Die Karte bedarf im Einzelnen einiger Erläuterungen. Die roth signirten Areale, deren Feststellung mir oblag, erheben nur den Anspruch, in ihren Umrissen annähernd genau festgestellt zu sein; einmal vermögen auf einem beschränkten Raume bewachsene und nicht bewachsene Stellen so rasch mit einander zu wechseln, dass der Wechsel bei dem gewählten Massstabe der Karte nicht zum Ausdruck gelangen konnte; dann ist meistens der Grund als bewachsen dargestellt. Das gilt speciell von manchen Stellen der Strandregion. Wo der Strand aus reinem Dünensande besteht, ist er, wie z. B. bei Warnemünde, im Grossen und Ganzen vegetationsleer, weil der durch die Brandung stets in Bewegung gehaltene Sand den Algen keinen festen Ansatzpunkt bietet. Wo aber immer an solchen Stellen nur einzeln Steine, Muschelschalen oder Pfähle aus dem Sande hervorragen, da siedeln sich sofort Algen auf ihnen an, und bei einer Tiefe von einigen Metern werden dieselben immer häufiger.

In den tieferen Buchten wuchert meistens *Zostera marina* vom Rande bis zur Grenze des tieferen Wasserstandes, und einerseits ist diese Vegetation in die Karte mit eingetragen, andererseits kommen immer Algen, bald spärlicher bald reicher, an und zwischen dem Seegrase vor. Da nun schon das Seegras, sowohl auf Schlammboden, wie auf Sand, meistens in reichlicher Menge bis zu 8 und 10 Meter Tiefe, vereinzelt bis 17 Meter Tiefe vordringt, in der Küstenregion jedoch auf steinigem Boden in der Regel durch Algen verdrängt wird, so ist die Küstenzone durchweg mit kleinen localen Ausnahmen bis zur 10 Meter-Grenze als bewachsen anzusehen.

Die Ausdehnung der in grösserer Tiefe bewachsenen Flächen, welche theils mit der Küstenzone zusammenhängen können, theils Inseln im nicht bewachsenen Areale bilden, wurde durch Auswerfen des Schleppnetzes festzustellen gesucht, wobei durch Lothungen unter Zuhülfenahme von Landmarken die Ortsbestimmung nach den Specialkarten der Admiralität vorgenommen wurde. Dieses Verfahren ist etwas primitiv, dürfte aber für den angestrebten Zweck ausreichend gewesen sein, zumal da mir sehr sachkundige Schiffer zur Seite standen. Dagegen war ich in der Zahl von Aufnahmen, welche ich in einem einzelnen Gebiete machen konnte, oft durch die Zeit beschränkt, und es wäre häufig erwünscht gewesen, etwas länger an einzelnen Stellen verweilen zu können. Allein wenn ich z. B. für eine Excursion in den Kleinen Belt einen Dampfer für 6 Tage gechartert hatte, so musste derselbe, weil anderweitig engagirt, nach Ablauf der Zeit wieder in Kiel sein, und ich konnte einzelne Gegenden nur etwas flüchtig absuchen; manchmal hat mich auch Sturm an der Fortsetzung einer Untersuchung gehindert. Dennoch glaube ich, dass ein erheblicher Fehler, der das Gesammtergebniss der Untersuchung zu beeinflussen geeignet wäre, nirgends mit untergelaufen ist. Im Folgenden mache ich auf einige Stellen des Gebietes aufmerksam, wo die Kartirung weniger genau ausgefallen ist, oder wo die Bewachsung eine lückenhafte ist, und wo spätere Untersuchungen vielleicht kleine Correkturen ergeben könnten.

Im Kleinen Belt förderte das Schleppnetz nordwestlich der Insel Linderum in der Region von 8 bis 10 Meter Tiefe bald Seegras mit Algen, bald nur Schlamm herauf, so dass hier eine unregelmässige Bewachsung vorliegt. In der Gegend des Norder Lillegrund (vgl. Karte No. 1) wurden zwar bei allen Aufzügen Algen erhalten, die Zahl der Aufzüge war aber etwas gering, so dass das bewachsene Gebiet vielleicht grösser ist, als gezeichnet wurde. Aehnlich steht es mit dem Lillegrund (Karte 4) und Langgrund (Karte 5). Wegen Zeitmangel war es mir nicht möglich, bei Alsen in die inneren Theile der Augustenburger Föhrde und des Hörup-Haff einzudringen, dieselben sind nach einem Analogieschluss bewachsen gezeichnet, ich zweifle jedoch nicht im Geringsten, dass dieser Analogieschluss richtig ist; seine Berechtigung werde ich später nachweisen. Widriger Wind verhinderte mich ferner, festzustellen, ob die schmale 17 bis 19 Meter tiefe Rinne, welche das Areal des Breitgrundes (Karte 7) von dem Vorgebirge Kekenis auf Alsen trennt, durchgehends bewachsen ist, oder nicht, sie ist aber mit Vegetations-Signatur versehen, weil der Massstab der Karte es kaum anders zuliess.

In der Kieler Bucht erstreckt sich nördlich des Ausgangs der Kieler Föhrde eine mächtige, dicht bewachsene Florideen-Wiese in der Richtung auf die Südspitze von Aerrö und bis zu der 20 bis 30 Meter tiefen Rinne, welche hier längs der Gebietsgrenze verläuft; nördlich der Rinne ist das dänische Gebiet auch wieder dicht bewachsen, was natürlich nicht in die Karte aufgenommen wurde. Die Rinne selbst ist ohne Vegetation gezeichnet; ich bemerke dazu, dass ich in derselben keine Algenrasen fand, wohl aber an Steinen sitzende *Flustra foliacea*, welche mit der Alge *Epicladia Flustrae* besetzt war. Will man letzteren Befund als Algenvegetation gelten lassen, so würde auch die Rinne als bewachsen erscheinen und es würde sich ein breiter Streifen bewachsenen Meeresgrundes von der schleswigschen Küste bei Bülk bis zur Küste von Aerrö quer durch die Ostsee hindurchziehen. Gegen Osten nimmt die Bewachsung ab, die Algen treten vereinzelter auf, und hier wäre vielleicht die Ostgrenze des bewachsenen Areals noch etwas weiter nach Osten zu rücken, als geschehen ist.

In der Mecklenburger Bucht zieht sich ein ähnlicher bewachsener Streifen, wie der zuletzt erwähnte, von Warnemünde bis nach Gjedser Odde auf Falster hinüber; ich bemerke jedoch, dass der Algenwuchs in dem Theile dieses Areals, welcher westlich der Kadetrinne liegt, nur ein spärlicher ist. Die Kadetrinne selbst ist eine tiefe, grösstentheils nicht bewachsene Mulde des Meeresgrundes; an einer Stelle jedoch, welche in die Karte eingetragen ist, ward bei mehreren Aufzügen in der Mitte der Rinne ein dicht mit Algen bewachsenes Steinriff gefunden. Ob dieses Riff vollständig quer durch die Rinne hindurchgeht, oder nicht, ist nicht sicher festgestellt, bei dem kleinen Massstabe der Karte ist ein durchgehender Streif gezeichnet.

In das Innere der Wismar-Bucht bin ich aus Mangel an Zeit nicht hineingefahren, ich habe die Vegetation derselben theilweise früher einmal vom Lande aus untersucht. Die Angabe der Bewachsung in den tieferen Theilen der Bucht stützt sich aber auf M. Braun, Faunistische Untersuchungen in der Bucht von Wismar (Archiv des Vereins etc. in Mecklenburg 42. Jahrg. 1888. S. 57 ff.), worin eine Reihe von Angaben über die Bewachsung des Meeresgrundes mit Pflanzen gemacht worden, welche mir für den Zweck der Karte zu genügen schienen.

Nachstehend gebe ich eine Auswahl aus den Notizen, welche in meinen Journalen über das Vorkommen von Algen an den einzelnen Localitäten verzeichnet wurden. Will Jemand ein vollständiges Standorts-Verzeichniss der Ostseealgen zusammenstellen, so werden diese Notizen mit zu berücksichtigen sein, weil das später folgende systematische Algenverzeichniss nur diejenigen Standorte enthält, für welche in der Kieler Sammlung Belegexemplare aufbewahrt werden; es sind aber die einzelnen Arten keineswegs von allen Standorten aufbewahrt worden. Auf der anderen Seite sind in diesen Notizen auch manche Arten nicht erwähnt, deren Feststellung erst bei späterer

Gelegenheit möglich war. Die sämmtlichen, auf den Excursionen gemachten Aufzeichnungen hier zum Abdruck zu bringen, schien mir überflüssig wegen den vielen dann vorkommenden Wiederholungen; ich habe darum eine Auswahl unter den untersuchten Oertlichkeiten getroffen und hierbei die verbreiteten Species oft ganz weggelassen, weil man aus anderen vollständig mitgetheilten Standorts-Listen zur Genüge ersehen kann, welcher Art das geselige Vorkommen von Algen an dem betreffende Standorte war. Die Beobachtungs-Punkte sind ungefähr von Nordwest nach Südost geordnet.

17. August 1887. Rinne zwischen den Inseln Linderum und Aarö, 12 Meter tief. Dichte Massen von *Ceramium rubrum (forma typica,* dunkel rothbraun) und *Cystoclonium purpurascens.* Dazwischen *Polysiphonia byssoides, Desmarestia aculeata, Ceramium tenuissimum, Delesseria sinuosa, Hydrolapathum sanguineum, Phyllophora Brodiaei, Fastigiaria furcellata, Gymnogongrus plicatus;* an einer alten Buccinum-Schale *Lithophyllum Lenormandi* und *Petrocelis cruenta.* In der Rinne des Aarösundes bei 22 Meter ungefähr die gleiche Vegetation, nur spärlicher.

In der Litoralregion bei Aarösund fanden sich: *Dictyosiphon hippuroides* und *foeniculaceus, Fucus vesiculosus* mit *Halorhiza vaga, Polysiphonia fibrillosa, Stilophora rhizodes* und *Lyngbyei, Chordaria flagelliformis, Nemalion multifidum, Ectocarpus confervoides;* in etwa 3 Meter Tiefe an den Steinen der Hafenmauer *Laminaria digitata.*

22. Mai 1888. Rinne des Aarösundes, ca. 20 Meter. An Steinen sassen: *Kjellmania sorifera, Haplospora globosa, Ectocarpus ovatus, Desmarestia aculeata, Leptonema fasciculatum, Polyides rotundus, Phyllophora Brodiaei* mit *Actinococcus roseus, Chondrus crispus.*

16. August 1887. Schönheider Bank. *Phyllophora Brodiaei, membranifolia. Fastigiaria. Polysiphonia elongata. Delesseria sinuosa. Cystoclonium purpurascens. Ceramium rubrum. Rhodomela subfusca. Polyides rotundus. Fucus serratus, vesiculosus. Sphacelaria cirrhosa. Leathesia tuberculosa. Spermatochnus paradoxus. Polysiphonia byssoides. Chorda Filum. Laminaria digitata* mit *Melobesia Laminariae* und *Ectocarpus confervoides. Phyllophora Bangii. Chondrus crispus. Cladophora rupestris;* an den flacheren Stellen viel Seegras.

Eine ähnliche Vegetation, doch mit noch mehr Seegras, zeigte am gleichen Tage die Holst-Bank; hier auch noch *Chaetopteris plumosa.*

18. August 1887. Lillegrund. *Fastigiaria. Polyides. Phyllophora Brodiaei, membranifolia, Rhodomela. Chaetomorpha Melagonium. Cystoclonium. Polysiphonia elongata. Leathesia. Ceramium rubrum, tenuissimum. Erythrotrichia ceramicola. Leathesia. Fucus serratus. Chorda Filum. Polysiphonia byssoides, violacea. Chantransia efflorescens. Gymnogongrus. Delesseria sinuosa. Hydrolapathum. Spermothamnion roseolum. Spermatochnus paradoxus.* An flachen Stellen Seegras. — Nordwestlich vom Alsenstein: Ausgedehnte, dichte Wiesen von *Fastigiaria* mit *Rhodomela, Delesseria sinuosa, Hydrolapathum* etc. — Auf dem eigentlichen Alsenstein, einer Geröllbank von 1 bis 2 Meter Tiefe, an den Steinen sitzend: *Fucus serratus, Chorda, Polysiphonia violacea, Cladophora sericea, Giraudia sphacelarioides, Desmotrichum scopulorum, Rivularia atra, Calothrix scopulorum, Sphaerozyga Carmichaelii, Ectocarpus litoralis, Ceramium rubrum, tenuissimum.* — In der Umgebung des Alsenstein, in grösserer Tiefe (7 bis 20 Meter) Seegras, *Fucus serratus, Rhodomela, Chorda, Isactis plana, Phyllophora Brodiaei, Ectocarpus siliculosus, Sphacelaria racemosa, Phloeospora tortilis, Chaetopteris, Spermatochnus paradoxus, Polysiphonia nigrescens, Fastigiaria Lithoderma fatiscens, Hildenbrandtia rosea, Gymnogongrus, Cystoclonium.*

23. Mai 1888. Zwischen der Insel Barsö und Knudshöft in ca. 10 Meter Tiefe an Steinen: *Cladophora pygmaea, Sphacelaria racemosa* und *olivacea, Chaetopteris, Gymnogongrus* und andere Florideen; an *Zostera* in geringerer Tiefe *Halothrix lumbricalis.* Nördlich von Warnitzhöft in 15 Meter Tiefe: *Desmarestia aculeata, Laminaria saccharina, Sphacelaria racemosa, Haplospora globosa* und die gewöhnlichen Florideen (mit *Chantransia efflorescens).*

24. Mai 1888. Auf der Steinbank an der südlichen Ausmündung des Alsensundes gerade vor dem Sonderburger Schloss, 12 Meter tief: *Laminaria saccharina, Phloeospora tortilis, Desmarestia aculeata, Scaphospora speciosa, Haplospora globosa, Chorda tomentosa,* letztere auch daselbst im flachen Wasser. — In der Flensburger Föhrde wurde eine reiche Florideenformation, ausserdem *Laminaria saccharina, Desmarestia aculeata* und *Haplospora globosa* gefunden: Südlich der Ziegelei bei Brennstoft in 10 bis 12 Meter Tiefe; nordwestlich von Glücksburg in 13 Meter Tiefe; östlich der Ochsen-Inseln in 10 bis 13 Meter Tiefe.

24. Mai 1888. Neukirchener Grund am Ausgang der Flensburger Föhrde in 8 bis 20 Meter Tiefe: Seegras mit *Desmotrichum balticum* und *undulatum, Lithoderma fatiscens, Chorda Filum* ganz jung, *Ectocarpus confervoides var. amphibius, Ect. ovatus, Ect. litoralis, Leptonema fasciculatum, Sphacelaria olivacea, Phloeospora tortilis, Haplospora globosa, Scaphospora speciosa, Fucus serratus, F. vesiculosus, Ceramium rubrum, Fastigiaria, Phyllophora Brodiaei, Rhodomela subfusca, Rh. virgata, Cystoclonium purpurascens, Delesseria sinuosa, Polyides*

rotundus, Chantransia efflorescens, Hildenbrandtia, Petrocelis cruenta, Polysiphonia urceolata. Auf demselben Standorte wurde am 12. Juli 1888 noch gefunden: *Corallina officinalis, Castagnea virescens, Callithamnion corymbosum, Cladophora pygmaea.*

25. Mai 1888. Sonderburger Mittelgrund, 10 bis 20 Meter Tiefe: *Ascophyllum nodosum var. scorpioides, Halidrys siliquosa, Fucus serratus, vesiculosus, Ectocarpus confervoides, Phloeospora tortilis, Chaetopteris plumosa, Desmotrichum balticum, Chorda Filum, Halothrix lumbricalis* an Seegras, *Microspongium gelatinosum* an *Fucus, Laminaria flexicaulis* mit *Ascocyclus ocellatus, Ceramium rubrum, Fastigiaria, Rhodomela, Delesseria sinuosa, Hydrolapathum, Polyides, Chondrus* etc.

25. Mai 1888. Breitgrund nebst dem südöstlich davon gelegenen Terrain, 7 bis 20 Meter Tiefe, mit einer ähnlichen Vegetation wie der Mittelgrund, sehr schöne *Halidrys;* auch *Cystoclonium purpurascens* und *Delesseria alata.*

15. August 1887. Terrain nördlich vom Breitgrunde, zwischen der Spitze des Pöhl-Riffes und Kekenis, 10 bis 15 Meter tief. *Fucus vesiculosus, serratus. Spermatochnus paradoxus. Asperococcus echinatus var. filiformis. Sphacelaria cirrhosa. Polyides rotundus* massenhaft. *Fastigiaria. Phyllophora Brodiaei, Bangii. Gymnogongrus. Polysiphonia elongata, byssoides. Cladophora rupestris.*

28. Juni 1888. Bank vor Schleimünde in 10 bis 20 Meter Tiefe. Reicher Florideenwuchs, darunter *Rhodochorton Rothii* an *Fastigiaria, Callithamnion roseum, Antithamnion boreale, Chantransia efflorescens, Phyllophora membranifolia, Polysiphonia elongata, Delesseria alata, Sphacelaria racemosa, Chaetopteris, Desmarestia aculeata* und *viridis, Phloeospora tortilis, Haplospora globosa, Scaphospora speciosa, Laminaria flexicaulis* in riesigen Exemplaren.

4. September 1888. Eckernförder Nordgrund.[1]) Dichte Florideen, ausserdem *Laminaria saccharina* und *digitata, Desmarestia aculeata.*

Die in der Kieler Föhrde und auf dem nördlich davon bis gegen die Grenze des Gebietes sich erstreckenden Areale vorkommenden Algen sind meistens im Universitätsherbarium durch Belagexemplare vertreten und werden daher gerade diese Fundorte später in der systematischen Aufzählung specielle Erwähnung finden. Hier sei nur bemerkt, dass das grosse Algenterrain, welches sich von Bülk und Gabel's Flach nordwärts erstreckt, meistens sehr dicht mit Florideen bewachsen ist, dazwischen vereinzelt *Laminaria digitata* und *Desmarestia aculeata,* auf Kiesbänken *Haplospora* und *Scaphospora, Kjellmania sorifera, Ectocarpus ovatus, Sphacelaria racemosa* und *radicans, Phloeospora tortilis*; eine solche Kiesbank findet sich z. B. unmittelbar südlich von der Heultonne. Ein sehr reicher Pflanzenwuchs ist zwischen der Heultonne und Bülk zu finden (Kleverberg), ebenso innerhalb der Föhrde zwischen der Boie C und dem Lande (Strander Grasberg).

21. December 1887. Gegend nordwestlich der Markelsdorfer Huk auf Fehmarn, 20 bis 32 Meter tief. *Desmarestia aculeata. Lithoderma fatiscens. Laminaria digitata. L. saccharina c. fruct! Chaetopteris. Sphacelaria racemosa. Polysiphonia elongata, P. nigrescens. Rhodomela subfusca. Phyllophora Brodiaei, Ph. membranifolia. Ceramium rubrum. Hildenbrandtia. Polyides rotundus. Fastigiaria. Spermothamnion roseolum. Callithamnion membranaceum. Delesseria sinuosa. Hydrolapathum sanguineum. Chaetomorpha Melagonium. Epicladia Flustrae. Kjellmania sorifera.*

Aus der Mecklenburger Bucht möchte ich noch folgende Punkte erwähnen.

7. August 1888. Eine Stelle, welche 7,7 Seemeilen nördlich (leicht zu West) von Warnemünde liegt, zeigte in einer Tiefe von 18 Meter folgende Algenvegetation: *Haplospora globosa* (Reste). *Sphacelaria racemosa. Lithoderma fatiscens. Phloeospora tortilis. Chorda Filum var. pumila. Ectocarpus confervoides. Hydrolapathum sanguineum. Delesseria sinuosa, alata. Rhodomela subfusca. Polysiphonia nigrescens. Ceramium rubrum var. decurrens. Chantransia efflorescens. Rhodochorton Rothii. Callithamnion roseum. Chaetomorpha Melagonium.*

7. August 1888. 1,5 Seemeilen südwestlich vom Gjedser Feuerschiff, 17 Meter Tiefe: *Desmarestia viridis* in grösster Menge. *Ectocarpus litoralis. Ceramium rubrum, tenuissimum. Hildenbrandtia. Polysiphonia nigrescens. Rhodomela. Fastigiaria. Hydrolapathum. Phyllophora Brodiaei.*

8. August 1888. In der Kadetrinne, bei 25 Meter Tiefe: *Laminaria digitata. Delesseria sinuosa. Hydrolapathum, Rhodochorton. Callithamnion roseum. Erythrotrichia ceramicola.* Südöstlich von diesem Punkte, ausserhalb der Kadetrinne, ward viel *Haplospora* und *Sphacelaria racemosa,* an Astarte sitzend, gefunden.

[1]) So ist auf der Karte unter No. 13 die 14 bis 20 Meter tiefe Bank bezeichnet, welche nördlich vom Ausgange der Eckernförder Bucht liegt. Von den drei dieser Bucht vorgelagerten Steingründen, dem Mittelgrund, Stoller Grund und Nordgrund ist letzterer der nördliche, danach habe ich den Namen gebildet.

8. August 1888. 5 Seemeilen nördlich von Warnemünde, leicht zu Ost, in 11 Meter Tiefe: *Desmarestia viridis. Lithoderma fatiscens. Chorda Filum. Delesseria sinuosa, alata* nebst der *var. angustissima. Hydrolapathum. Polysiphonia nigrescens. Rhodomela. Cystoclonium. Ceramium rubrum. Fastigiaria. Hildenbrandtia. Phyllophora Brodiaei, membranifolia.* Seegras. — Nördlich der Stolteraa ward in 13 bis 16 Meter Tiefe vegetationsloser Sandboden angetroffen.

9. August 1888. Auf einem Strich, der in ungefähr 5 Seemeilen Abstand von der Küste längs dem Lande der Halbinsel Wustrow und der Insel Poel hinläuft, wurde in 15 Meter Tiefe eine reiche Florideenvegetation angetroffen, darunter: *Chantransia efflorescens. Callithamnion roseum, corymbosum. Fastigiaria. Polysiphonia byssoides, nigrescens. Rhodomela. Ceramium rubrum, tenuissimum. Delesseria sinuosa. Hydrolapathum. Phyllophora Brodiaei.*

10. August 1888. Auf dem Niendorfer Steinriff wurde gefunden in 10 bis 20 Meter Tiefe: *Fucus vesiculosus, serratus. Phloeospora tortilis. Laminaria flexicaulis* und *saccharina. Lithoderma. Chaetopteris. Sphacelaria racemosa, radicans. Haplospora. Scaphospora speciosa. Chorda Filum. Fastigiaria. Delesseria sinuosa, alata* mit *var. angustissima. Phyllophora Brodiaei. Polysiphonia nigrescens. Chantransia efflorescens. Rhodochorton. Hydrolapathum. Hildenbrandtia. Gymnogongrus. Chaetomorpha Melagonium. Cladophora rupestris, pygmaea.* Näher am Ufer auch *Microspongium gelatinosum* auf *Fucus.*

10. August 1888. 2,5 Seemeilen südlich von Neustadt in 14 Meter Tiefe: *Phloeospora tortilis, Sphacelaria racemosa, Haplospora,* viele Florideen, darunter *Delesseria angustissima.*

10. August 1888. Walkyriengrund in 10 bis 20 Meter Tiefe: *Sphacelaria racemosa. Laminaria digitata. Fucus vesiculosus* und *serratus. Desmarestia viridis,* viele Florideen, darunter *Fastigiaria. Hydrolapathum. Phyllophora membranifolia, Brodiaei. Chondrus crispus. Polysiphonia violacea, nigrescens. Dumontia filiformis. Rhodomela.*

11. August. Sagas Bank und Umgebung, in 9 bis 19 Meter Tiefe u. A.: *Kjellmania sorifera. Laminaria flexicaulis, saccharina. Chaetopteris. Sphacelaria racemosa. Polysiphonia nigrescens, violacea. Chantransia efflorescens. Delesseria alata* und andere Florideen.

Diese Auswahl unter Hunderten von Aufzügen, welche ich mit dem Schleppnetze gethan, werden insbesondere genügen, einen Ueberblick über das gesellschaftliche Vorkommen der Algen in den tieferen Regionen zu geben. Ich reihe daran nachstehend ein Verzeichniss der in der Kieler Bucht in der Litoralregion häufiger vorkommenden Arten, woraus auch deren gemeinsames Auftreten erhellen wird. Ich bemerke dabei, dass die litoralen Algen theils an Steinen, Muscheln und Pfählen, theils an Seegras und grösseren Algen, unter denen *Fucus vesiculosus* in erster Linie in Betracht kommt, befestigt sein können.

a. Litorale Algen der oberen Zone, welche bei jedem niederen Wasserstand trocken liegen:

Capsosiphon aureolus. Enteromorpha minima. E. intestinalis. E. compressa. Ulva Lactuca. Monostroma Grevillei. M. Lactuca. M. Wittrocki. Prasiola stipitata. Urospora penicilliformis. Ulothrix implexa. Rhizoclonium riparium. Cladophora arcta. Cl. refracta. Gomontia polyrhiza. Calothrix parasitica. Rivularia atra. Mastigocoleus testarum. Lyngbya semiplena. Spirulina versicolor. Fucus vesiculosus. Ectocarpus litoralis. Ralfsia clavata. R. verrucosa. Scytosiphon lomentarius. Phyllitis Fascia. Ph. zosteraefolia. Chordaria flagelliformis. Nemalion multifidum. Ceramium divaricatum. C. rubrum.

b. Algen, die hauptsächlich in der zweiten Litoralregion zu finden sind (2 bis 4 Meter Tiefe):

Enteromorpha percursa. E. clathrata. E. Linza. Monostroma fuscum. Chaetomorha Linum. Cladophora hirta. Cl. gracilis. Cl. sericea. Cl. glaucescens. Cl. marina. Bryopsis plumosa. Calothrix scopulorum. Isactis plana. Anabaena variabilis. Nodularia Harveyana. Spirulina tenuissima. Ectocarpus confervoides. Ascocyclus globosus, balticus. Microspongium gelatinosum. Halothrix lumbricalis. Phloeospora subarticulata. Desmotrichum undulatum. D. balticum. Dictyosiphon hippuroides. D. foeniculaceus. D. Chordaria. Chorda Filum. Stilophora rhizodes. St. tuberculosa. Halorhiza vaga. Chordaria divaricata. Castagnea virescens. Hildenbrandtia rosea. Ceramium Deslongchampi. C. strictum. C. tenuissimum. Dumontia filiformis. Polysiphonia urceolata. P. fibrillosa. P. violacea. P. nigrescens.

Hiermit soll keineswegs gesagt sein, dass diese Arten nicht auch in tieferem Wasser zu finden sind; manche von ihnen, wie *Hildenbrandtia rosea, Ceramium rubrum, Polysiphonia violacea* und *nigrescens* steigen sogar in die grössten Tiefen, bis über 30 Meter hinab. Die vorstehende Zusammenstellung sollte nur ein die Vegetation im Grossen und Ganzen charakterisirendes Bild gewähren.

E. Die Lebensbedingungen der Algen in der westlichen Ostsee und die Ursachen ihrer Anordnung.[1]

1. Bodenbeschaffenheit.

Unter den Factoren, welche die Vertheilung der Algen in der westlichen Ostsee bestimmen, kommt der Beschaffenheit des Meeresbodens die grösste Bedeutung zu; gegen diesen Factor treten alle übrigen in den Hintergrund. Das die Abhängigkeit der Algenvegetation von der Bodenbeschaffenheit ausdrückende Gesetz lässt sich in aller Kürze so formulieren: Fester Meeresgrund ist bewachsen, beweglicher Meeresgrund ist unbewachsen. Die Algen bedürfen für ihre Existenz eine feste Grundlage, an welcher sie haften können, deren chemische Beschaffenheit in den meisten Fällen ganz gleichgültig zu sein scheint, denn ihre gesammten Nährstoffe beziehen sie aus dem Meerwasser, ihre Haftorgane werden dem festen Substrate schwerlich nennenswerthe Mengen von assimilirbarer Substanz entziehen.

Das soeben ausgesprochene Gesetz regelt in erster Linie die horizontale Verbreitung der Algenvegetation im Gebiet und giebt somit die Erklärung für die Configuration der auf unserer Vegetationskarte als bewachsen dargestellten Areale. Soweit man Pflanzenwuchs findet, ist der Meeresgrund im Allgemeinen fest, und wo der Boden fest ist, trägt er durchgehends Algen. Im Einzelnen erfährt dieser Satz einige Ausnahmen, welche sogleich Erwähnung finden sollen.

Was zunächst die Litoralregion anlangt, denjenigen Theil des Vegetationsgebietes, welcher der Brandung besonders ausgesetzt ist und bei niedrigem Wasserstande theilweise aus dem Wasser emportaucht, so ist dieselbe immer bewachsen, sofern sie aus grösseren, festliegenden Steinen besteht, oder sofern Pfähle und hölzerne Bollwerke im Wasser stehen. In einzelnen Fällen habe ich allerdings grosse im flachen Wasser liegende Granitblöcke gefunden, deren glatte Oberfläche keine Algen trug; ich vermuthe, dass dieselben durch Schiebeeis im Winter gewissermassen abpolirt worden waren, so dass alle an sie angesetzten Keime von Algen vernichtet wurden.

Die Algenvegetation wird an Pfählen eingeschränkt durch Mytilus edulis, wenn diese Muschel einen dichten Ueberzug bildet; denn merkwürdiger Weise sind auch grosse, alte Mytilus-Exemplare, welche auf Pfählen fest sitzen, fast immer unbewachsen, während der in 3 bis 4 Meter Tiefe am Boden liegende Mytilus oft die reichste Algenvegetation trägt.

Sofern ein Küstenstrich durchgehends aus gerollten Kieseln zusammengesetzt ist, welche durch die Brandung in Bewegung erhalten werden, wie z. B. am heiligen Damm, können auch diese Steine durchweg unbewachsen sein und die Vegetation tritt erst auf in einiger Tiefe, wo die Stösse der Wellen geringfügiger sind. Wenn dagegen, wie in der Kieler Föhrde, der Strand grösstentheils aus Sand gebildet wird, in welchem grössere und kleinere Steine, Muschelfragmente u. s. w. mit einem Theile fest darin stecken, so sind diese festen Körper auch in der Brandungsregion meistens bewachsen, sicher ist dies der Fall in der Tiefe von 2 bis 4 Metern.

Besteht die Brandungsregion aus feinem Sande, so muss dieser Boden dem beweglichen zugezählt werden und ist dann streckenweise unbewachsen, wie z. B. der Dünenstrand bei Warnemünde, das Vorland zwischen Laböe und Stein an der Kieler Föhrde und a. a. O. Immerhin sind aber solche Areale sehr beschränkt, und wo in diesem Sande ein Stein eingesprengt liegt oder eine Schale von Mya arenaria sich fest gesetzt hat, da sitzen eine *Enteromorpha*, ein *Fucus*, ein *Nemalion* oder andere Algen darauf. In geringer Tiefe tritt dann meistens Seegras auf und bildet bis gegen die 10 Meter-Grenze hin oft dichte Wiesen. Am Seegrase haften aber wiederum Algen, und durch seine Rhizome wird der Boden schon befestigt in unserem Sinne. Ein gleiches gilt, wenn die Litoralzone schlammig ist; hier pflegt dann, wenigstens in den Föhrden Schleswig-Holsteins, Seegras bereits in geringer Tiefe aufzutreten und sich bis gegen die 10 Meter-Grenze auszudehnen, den Boden festigend und ein Substrat für Algen abgebend. Nur wenn solcher Schlammboden zu flach ist, um Seegras zu tragen, und bei jedem niedrigen Wasserstande emergirt, kann derselbe streckenweise ganz vegetationslos sein, wie z. B. das Vorland zwischen Stein und der Halbinsel Bottsand bei Kiel. Solche unbewachsene Flecke der Litoralregion sind aber meistens zu unbedeutend, als dass sie bei dem Massstab der Karte in dieser hätten zum Ausdruck gelangen können, so dass fast der ganze

---

[1]) Literatur: H. A. Meyer, Untersuchungen über physikalische Verhältnisse des westlichen Theils der Ostsee. Kiel 1871. — Karsten, Beobachtungen an den Ostseestationen. Diese Berichte I. S. 9 ff. — Karsten, Die physikalischen Beobachtungen an den Stationen der deutschen Ostsee- und Nordseeküsten 1872 und 1873. Diese Berichte II. III. S. 317 ff. — Karsten, Die Beobachtungen über die physikalischen Eigenschaften des Wassers der Ostsee und Nordsee. Diese Berichte IV. V. VI. S. 253 ff. — Karsten, Die Beobachtungen an den Küstenstationen. Diese Berichte Jahrg. XI. S. 11 ff., Jahrg. XII. bis XVI. S. 135 ff. — Jacobsen, Die Beobachtungen auf der Expedition 1871. Diese Berichte I. S. 37 ff. — Jacobsen, Ueber die Luft des Meerwassers. Diese Berichte II. III. S. 43 ff. — Jacobsen, Beiträge zur Chemie des Meerwassers. Diese Berichte IV.—VI. S. 287 ff. — H. A. Meyer, Zur Physik des Meeres. Diese Berichte II. III. S. 1 ff. — H. A. Meyer, Periodische Schwankungen des Salzgehalts im Oberflächenwasser in der Ostsee und Nordsee. Diese Berichte XI. S. 1 ff. Vgl. hierzu auch als neueste Beobachtungen: Die Ergebnisse der Untersuchungsfahrten S. M. Knbt. „Drache“ in der Nordsee. (Berlin 1886.)

Küstenstrich bis zur 10 Meter-Linie bewachsen dargestellt worden ist. Feste Thonbänke fand ich in der Tiefe von 2 bis 4 Meter oft dicht mit Algen überzogen, so trägt z. B. eine solche aus blauem Thon bestehende Bank in der Nähe des Minenschuppens an der Strander Bucht bei Kiel ausgedehnte, fast reine Rasen von *Phloeospora subarticulata*.

Allerdings ist die Vegetation oft sehr ungleichförmig in der Küstenregion. Schon der mit Seegras bewachsene Sandboden in 3 bis 6 Meter Tiefe zeigt häufig ein buntscheckiges Aussehen, indem nackte Sandflecke in buntester Configuration mit *Zostera*-Rasen wechseln, es gewährt dies einen ähnlichen Eindruck wie die Dünenvegetation, wo die Rasen von *Elymus, Ammophila, Triticum* u. s. w. auch häufig durch nackte Sandflächen unterbrochen, werden. Wo man auf solchem Boden einen Büschel von *Fucus,* von *Chorda* etc. aus dem Sande aufragen sieht da kann man sicher sein, dass derselbe wenigstens einem kleinen Steine oder einer Muschelschale aufsitzt. Wo dagegen der Boden bis zur 10 Meter-Grenze aus dichtgedrängten grösseren Steinen besteht, wie z. B. auf dem Kleverberge[1]) bei Bülk und auf vielen Stellen der sogenannten Steingründe, die als Moränenbildungen der zweiten Glacialperiode anzusehen sind[2]), da bedeckt eine äusserst üppige Algenvegetation, ohne jede Beimengung von *Zostera,* solche Areale. Bei klarem Wasser sieht man die Büschel von *Fucus vesiculosus, f. vadorum* und *serratus* emporragen, an denen sich, langen Haaren gleich, andere Algen festsetzen und in der Strömungsrichtung des Wassers fluthen, stellenweise lagern sich die grossen *Laminarien* darüber, dann wieder Florideenrasen u. s. w.

Wenn wir uns der Betrachtung der tieferen Theile unseres Gebietes zuwenden, welche sich von der 10 Meter-Linie bis zu 30 Meter tief, stellenweise noch tiefer erstrecken, so gestalten sich die Verhältnisse etwas anders als im Küstensaum. Wo Steine oder Muscheln vorkommen, sind dieselben fast immer bewachsen; aber auch der an Steinen arme oder von ihnen ganz freie Sandboden ist hier in unserem Sinne als fest zu bezeichnen und trägt Algen oft in ganz dichten Rasen. Dieselben haften, wie *Polysiphonia nigrescens, Rhodomela* und *Polyides* häufig an ganz kleinen Kieseln, namentlich bildet aber *Furcellaria* oft ausgedehnte Rasen auf feinem Sandboden, in dem ihre wurzelähnlichen Rhizome haften; auch *Laminaria* vermag sich durch ihre Wurzeln in solchen Boden zu halten. Mitunter kann der Sandboden auf weiteren Strecken aber auch nur vereinzelte Algen tragen, z. B. im östlichen Theile der grossen bewachsenen Fläche nördlich der Kieler Föhrde und im nordwestlichen Theile des bewachsenen Areals, das sich von Warnemünde nach Falster hinüberzieht.

Nur einmal habe ich in grösserer Ausdehnung den Sandboden ganz unbewachsen gefunden, es war das nordwestlich von Warnemünde in einer Tiefe von 13 bis 17 Meter und in einem Umfange von etwa 8 Quadrat-Seemeilen.

Während *Zostera* auf Sand vereinzelt bis zu 17 Meter Tiefe gefunden wurde, scheint sie auf Schlammboden die 10 Meter-Linie nicht zu überschreiten. Im Zusammenhange damit steht die Thatsache, dass von den unbedeutenden Ausnahmen nicht bewachsenen Sandbodens abgesehen, die ganzen pflanzenlosen Strecken des Gebietes, wie sie auf der Karte ohne rothe Signatur hervortreten, Schlickboden besitzen. Der Schlick ist zu beweglich, um den Algen für ihr Gedeihen den nöthigen Halt zu bieten.

Der Schlick bildet sich theilweise aus den aufgelockerten oberen Schichten von Lehm- und Thonboden, theilweise aus vermoderten Resten von Organismen, meistens besteht er aus einem Gemenge beider. In der Regel nimmt der Schlickboden die tieferen Senkungen des Meeresgrundes ein, während der Sandboden die Anhöhen und Rücken bildet, und in diesem Falle ist der Schlamm besonders reich an organischen Substanzen. Es kann aber auch in gleicher Tiefe Sand und Schlick neben einander liegen, dann ist letzterer jedenfalls häufig ein Erzeugniss thonigen Untergrundes. Der Thonschlick besitzt meistens eine hellgraue Farbe, der organische Schlick ist oft geradezu schwarz. Der letztere scheint den Pflanzen positiv schädlich und verderblich zu sein, denn hineingetriebene, an leichten Muschelschalen haftende Floridеen sterben alsbald ab, soweit sie in den schwarzen Schlick gerathen, und vereinzelt darin steckende Steine findet man auch oft ohne alle Bewachsung. Zahlreiche Thiere vermögen dagegen im Schlick zu existiren.

Sehr beachtenswerth erscheint mir das Auftreten der abgegrenzten Schlickgebiete neben den Strecken reinen, mit Algen bewachsenen Sandbodens. Ununterbrochen sterben auf letzterem grosse Massen von Algentheilen ab und vermodern, so dass man anzunehmen versucht sein könnte, dieser vegetabilische Humus, vermehrt durch die Leichen von zahlreichen zwischen den Algen lebenden Thieren, müsste im Laufe der Jahrhunderte innerhalb der Algenbezirke sich anhäufen und hier eine Decke von organischem Detritus bilden, in der die Algen nach und nach vergraben würden, so dass im Laufe relativ kurzer Zeit an der Stelle einer Algenwiese sich eine Schlick-

[1]) Klever oder Steinklever heisst in der Volkssprache *Fucus vesiculosus*.

[2]) Vgl. HAAS, Studien über die Entstehung der Föhrden an der Ostküste Schleswig-Holsteins S. 5 ff. (Mittheilungen aus dem mineralogischen Institut der Universität Kiel. 1888.)

oder Moderbank erheben würde. Dem gegenüber steht die Beobachtung, dass die Grundproben der mit Algen bewachsenen Areale durchweg aus reinen Kieskörnern bestehen, meist ohne Spuren humöser Beimengungen. Diese ebenso merkwürdige als für die Vegetation wichtige Erscheinung wird nur verständlich durch die Annahme von Kräften, welche ununterbrochen an der Reinigung der mit Pflanzen bedeckten Areale festen Bodens arbeiten und den gesammten organischen Detritus von diesem entfernen. Solche Kräfte können nur gegeben sein in den beständigen Strömungen des Wassers über dem Meeresgrunde, welche die abgestorbenen Theile von Pflanzen und Thieren den tieferen Schlickregionen zuführen und auf diese Weise die Pflanzenformationen des Sandbodens auswaschen. Dass ein solcher Abtrieb nach den tieferen Schlickregionen stattfindet, kann man direct beobachten, da man in letzteren häufig losgelöste und abgestorbene Pflanzenstücke antrifft. Auch in geringeren Tiefen zeigt sich ähnliches. Wo in der Nähe der Küste eine Seegraswiese auf Sand vorkommt, da findet man in der Nähe derselben in tieferen Mulden meistens grosse Massen abgestorbener *Zostera*-Blätter in allen Stadien der Verwesung.

Auf diese Verhältnisse am Meeresgrunde hat schon KARL MÖBIUS in einer interessanten Abhandlung [1]) aufmerksam gemacht. Derselbe hat nachgewiesen, dass durch Sinkströmungen unausgesetzt organische Reste aus den flacheren in die tieferen Theile des Meeresbodens hinabgeführt werden. Wo wir dann reinen, mit Pflanzen bewachsenen Kiesboden in gleicher Höhe mit benachbartem Schlickboden antreffen, dürfen wir wohl annehmen, dass die normale Tiefenströmung des Ostseewassers die Reinigung und Ausspülung der Algenwiesen vollzieht.

Die jetzt bestehende Gliederung des Meeresgrundes in festen, pflanzentragenden und in Schlickboden wird auf die Dauer nur bestehen können unter der Voraussetzung, dass in den Schlickregionen die vollständige Verwesung der organischen Massen, d. h. ihre Auflösung in Kohlensäure, Wasser, Ammoniak u. s. w., ebenso rasch erfolgt wie die Zufuhr von Thier- und Pflanzenresten aus den bewachsenen Arealen. Bei der massenhaften und üppigen Vegetation auf diesen letzteren ist mir dies kaum wahrscheinlich. Geht aber der Zersetzungs- und Verwesungsprocess im Schlick langsamer vor sich, als die Neuproduction organischer Substanz in den Pflanzenregionen, so ist damit ein langsames, vielleicht nur säculares Anwachsen der Schlickregionen gegeben, ein Verhältniss, das auch die im Schlick lebenden Thiere nicht zu ändern vermögen, wenn auch durch den Fischfang organische Substanz in nicht unbeträchtlicher Quantität dem Meere entzogen wird. Damit würde aber im Laufe längerer Zeiten der gesammte Bestand an Pflanzen des Meeresbodens bedroht erscheinen, weil zuletzt der Schlick sich doch über die jetzt aus festem Sandgrund bestehenden und mit Pflanzen bedeckten Theile desselben ausbreiten müsste.

Diese Betrachtung legt auch nahe, dass in früheren Zeiten ein grösserer Theil des Bodens der Ostsee mit Vegetation bedeckt gewesen sein mag, als in der Gegenwart.

2. Tiefenregionen.

In seiner Abhandlung „Ueber Algenregionen und Algenformationen im östlichen Skagerrack“ (Stockholm 1878) hat KJELLMAN für die Küste von Bohuslän den algenbewachsenen Meeresgrund in drei Regionen eingetheilt. Die erste derselben, die litorale Region, erstreckt sich von der obersten Grenze der Meeresvegetation bis zu einer Tiefe von ungefähr 4 Meter; die zweite, die sublitorale Region, umfasst die Tiefen von 4 bis zu 40 Metern; die 40 Meter übersteigenden Tiefen werden als die dritte, als die elitorale Region bezeichnet. Da nun die Küste von Bohuslän ebenso der Ebbe und Fluth entbehrt, wie der Boden der westlichen Ostsee, und im Uebrigen die Vegetation beider Meerestheile eine weitgehende Uebereinstimmung zeigt, so können KJELLMAN's Regionen auch auf die Ostsee übertragen werden. Es ergiebt sich dann nur der Umstand, dass in unserem Gebiete die elitorale Region gänzlich fehlt, da bewachsener Grund kaum an einer Stelle über 35 Meter tief hinabsteigt; allein es kann hierbei berücksichtigt werden, dass auch die elitorale Region Bohusläns keine besonderen Algentypen birgt, sondern dass darin nur spärliche und kümmerliche Exemplare derjenigen Arten auftreten, welche die sublitorale Region bevölkern.

Im Grossen und Ganzen bildet aber die 4 Meter-Linie eine Grenze für das Vorkommen mancher Arten, die freilich von diesen an einzelnen Localitäten überschritten, an anderen nicht ganz erreicht wird; für andere Arten bestehen dann wieder andere Tiefengrenzen, so dass diese Regionen immerhin nur einen sehr approximativen Werth besitzen. Ich glaube, dass es zweckmässig ist, wenn man die beiden Regionen unseres Gebietes, die litorale und die sublitorale, noch wieder in je zwei Unterregionen zerlegt, so dass wir eine erste und eine zweite Litoralregion unterscheiden, wovon jene bei niedrigem Wasserstande trocken liegt, diese stets mit Wasser bedeckt bleibt, während die erste sublitorale Region von 4 bis 12 Meter, die zweite sublitorale Region von 12 bis ca. 30 Meter Tiefe hinabreicht.

Verzeichnisse der in der litoralen und sublitoralen Region vorkommenden Algen sind bereits oben S. 10 mitgetheilt worden.

[1]) Wo kommt die Nahrung für die Tiefseethiere her? Zeitschrift für wiss. Zoologie Band 21. S. 294 ff. (1871.)

3. Chemische Zusammensetzung des Wassers.

Nächst der Bodenbeschaffenheit beeinflusst in der westlichen Ostsee kein Umstand so sehr den Charakter der Algenvegetation, wie die chemische Zusammensetzung des Wassers, insbesondere der Salzgehalt desselben. Der Salzgehalt der westlichen Ostsee ist geringer als derjenige der Nordsee. Während das Nordseewasser an der Oberfläche einen ungefähren Salzgehalt von 3,25 % bis 3,50 % besitzt, welcher in grösserer Tiefe sich nicht wesentlich steigert, zeigt dieser Salzgehalt im Skagerrack, im Kattegat, in den Belten, in der westlichen Ostsee eine progressive Abnahme, um in der östlichen Ostsee zuletzt fast zu schwinden. Zugleich tritt im Skagerrack und Kattegat, und in verstärktem Masse in der westlichen Ostsee, eine sehr bedeutende Differenz im Salzgehalt des Oberflächenwassers und des Tiefenwassers hervor. Ich beschränke mich hier auf einige kurze Notizen bezüglich des Salzgehalts der westlichen Ostsee und verweise im Uebrigen auf die oben angeführte Literatur.

Nach H. A. MEYER (Kommissionsberichte Jahrg. XI.) schwankte in den Jahren 1880 bis 1883 der Salzgehalt des Oberflächenwassers:

in Sonderburg zwischen . . . . . 1,51 % und 1,99 %
in Eckernförde zwischen . . . . . 1,52 % und 2,11 %
in Warnemünde zwischen . . . . . 1,05 % und 1,49 %

wobei nur der mittlere Procentgehalt der vier Jahreszeiten in den Zahlen zum Ausdruck gelangt.

Hingegen wurden auf den beiden Expeditionen der „Pommerania“ beobachtet:

in der Verengerung des Kleinen Belt südlich von Faenö in 20 Meter Tiefe 2,63 % Salz
in der Apenrader Föhrde in 35 Meter Tiefe . . . . . 2,19 % „
beim Stoller Grund in 17 Meter Tiefe . . . . . 2,23 % „
im Fehmarnbelt bei 32 Meter Tiefe . . . . . 2,96 % „
SW. von Staberhuk auf Fehmarn in 25 Meter Tiefe . . . . . 2,69 % „
südlich von Neustadt in 24 Meter Tiefe . . . . . 2,25 % „
4 Seemeilen NW. der Seetonne von Poel in 24 Meter Tiefe . . . . 3,52 % [1] „
$14^1/_2$ Seemeilen NW. von Warnemünde in 28 Meter Tiefe . . . . . 2,79 % „
in der Kadetrinne bei 28 Meter Tiefe . . . . . 1,64 %.

MEYER (Untersuchungen S. 52 ff.) beobachtete als Maximalgehalt an Salz in einer Tiefe von 20 Meter in der Kieler Föhrde 2,50 %, bei Sonderburg 2,25 %.

Während innerhalb des Gebietes der Salzgehalt des Oberflächenwassers von Westen nach Osten abnimmt, erhält er sich in der Tiefe viel constanter, ja aus der Mecklenburger Bucht liegen bezüglich des Salzgehalts im Tiefenwasser gerade die höchsten Zahlen vor. Ich möchte jedoch glauben, dass dieses mehr auf Zufall beruht, und dass man bei Ausführung von zahlreicheren Untersuchungen des Tiefenwassers in der Kieler Bucht und im Kleinen Belt stellenweise ebenso hohe Werthe erhalten würde, wie aus der Bucht von Wismar.

Das Ergebniss ist also, dass während das Oberflächenwasser der westlichen Ostsee nur etwa den halben Salzgehalt des Nordseewassers besitzt, der Salzgehalt des Wassers der grösseren Tiefen sich demjenigen der Nordsee viel weiter nähert und denselben stellenweise sogar erreicht.

Dieser Umstand ist jedenfalls von grösster Bedeutung für die Vertheilung der Algen in den Tiefenregionen. In den flachen Meerestheilen werden nur diejenigen Arten gedeihen können, deren Organisation einen geringeren Salzgehalt des Wassers zu ertragen fähig sind, während diejenigen Formen, welche lediglich in salzreicherem Wasser existiren können, in der Ostsee nothwendig an die Tiefe gebannt sind. Hiermit soll natürlich nicht behauptet sein, dass der Salzgehalt bei sämmtlichen Algen allein die Anordnung in den verschiedenen Tiefen bestimmt, es lässt sich jedoch für einzelne Arten direkt beweisen, dass ihr Aufenthalt in der Tiefe wirklich vom grösseren Salzgehalt abhängt. So wächst *Desmarestia aculeata* bei Helgoland litoral, die Pflanze liegt zur Ebbezeit auf dem Trocknen, so dass sie der starken Erwärmung durch Athmosphäre und Sonnenstrahlen ausgesetzt ist; in der Kieler Bucht ist *Desmarestia aculeata* nur in Wasser von mehr als 12 Meter Tiefe gefunden. Diese Einschränkung auf die Tiefe kann aber nicht durch die Temperatur, durch den Wasserdruck oder durch geringere Wasserbewegung hervorgerufen sein, denn bei Helgoland wächst die Pflanze in der Brandung. Meine eigenen Erfahrungen über das Vorkommen der Algen in der Nordsee sind nicht ausgedehnt genug, um danach eine tabellarische Zusammenstellung derjenigen Arten versuchen zu können, welche in der Nordsee litoral sind, jedenfalls giebt es aber eine Reihe von Species, welche sich dem angezogenen Beispiele von *Desmarestia* analog verhalten.

[1] Bei Poel wurde im Oberflächenwasser ein mittlerer Salzgehalt von 1,35 % gefunden; bei Friedrichsort in der Kieler Föhrde von 1,65 %.

Darüber, wie wir uns die Wirkung des höheren Salzgehalts auf die Algen physiologisch vorzustellen haben, will ich mich hier auf eine kurze Andeutung beschränken. Zunächst glaube ich nicht, dass das Salz, sofern es einen Vorrath von Nährstoffen darstellt, dadurch eine erhebliche Wirkung ausübt und werde dies weiter unten zu begründen suchen. Dagegen erfährt der Turgor der Algenzellen durch Steigerung des osmotischen Aussendruckes im salzreicheren Wasser eine Minderung, im salzärmeren Wasser eine Erhöhung. In meinem Lehrbuch der allgemeinen Botanik (S. 428) habe ich das Grundgesetz des Turgors präcisirt durch die Formel:

$$S = J - A$$

wobei S die Spannung der Zellhülle, J den Druck in der Zelle, A den Druck ausserhalb der Zelle bezeichnet. Da nun ein verminderter Salzgehalt des Wassers den Werth von A verringert, folglich von J und von S erhöht, so muss eine Alge, deren Organisation einem höheren Salzgehalte angepasst ist, und die entweder eine Steigerung des Turgors nicht erträgt, oder derselben nicht durch compensirende Processe in der Zelle vorzubeugen vermag, im salzärmeren Wasser degeneriren und schliesslich zu Grunde gehen. Es handelt sich hier um Erscheinungen, die einer experimentellen Behandlung fähig sind, und ich habe darauf bezügliche Versuche in Aussicht genommen. Einstweilen mag nur noch die von mir gemachte Erfahrung angeführt sein, dass Algen des tieferen Wassers, im salzärmeren Oberflächenwasser cultivirt, vielfach eine Tendenz zu monströsen Aussprossungen ihrer Zellen zeigen, was auf den Einfluss eines abnorm gesteigerten Turgors hinweist.

Die Salze des Meerwassers dienen auch den Algen als Nährstoffe. Leider sind die bislang ausgeführten Analysen des Salzgemenges für den Pflanzenphysiologen immer noch nicht recht befriedigend ausgefallen. Das Meersalz enthält ausser dem Chlornatrium beträchtliche, d. h. messbare Quantitäten von Chlormagnesium, Chlorkalium, Bromnatrium, Calciumsulfat, Magnesiumsulfat, Calciumcarbonat — doch nur einmal ist im reinen Meerwasser der freien See eine Spur von Phosphorsäure nachgewiesen dagegen (mit Ausnahme unreinen Wassers) keine Stickstoffverbindung und keine Jodverbindung,[1]) obgleich Stickstoff und Jod in allen Algen enthalten sind. Es müssen Phosphor, Stickstoff und Jod daher in so minimalen Spuren im Meerwasser enthalten sein, dass die Analyse sie nachzuweisen ausser Stande ist, und bei dieser ausserordentlichen Verdünnung dieser wichtigen Pflanzennährstoffe scheint es für die Vegetation ziemlich gleichgiltig zu sein, ob es sich um das concentrirtere Salzwasser der Nordsee oder das verdünntere der Ostsee handelt. Ich werde sogleich darauf hinzuweisen Gelegenheit haben, dass speciell in der westlichen Ostsee Kräfte wirksam sind, welche den aus der Verdünnung der Nährstofflösungen für die Pflanzen entstehenden Nachtheil zu compensiren bestrebt sind. Uebrigens ist noch niemals die Frage experimentell behandelt worden, ob und inwieweit die Algen im Stande sein dürften, den freien, im Wasser absorbirten Stickstoff zu assimiliren. Ich gedenke diesbezügliche Untersuchungen demnächst in Angriff zu nehmen.

In der Nähe der Hafen gelangen durch Kloaken, durch Abfälle von den Schiffen u. s. w. zahlreiche organische, Stickstoff haltige Reste in das Meerwasser, und hier ist auch Ammoniak unschwer nachzuweisen. Diese Stoffe gehen aber im Wasser schnell in Fäulniss über, und diese Verunreinigung scheint von den meisten Algen nicht ertragen zu werden. So weichen beispielsweise im Kieler Hafen *Fucus vesiculosus, Phyllitis Fascia* u. a. Algen immer mehr aus den Gebieten verunreinigten Wassers in diejenigen reinen Wassers zurück, und nur wenige Algen, ein *Ulva latissima, Monostroma fuscum, Enteromorpha compressa* scheinen im verunreinigten Wasser üppig zu gedeihen.

Von grosser Bedeutung für das Pflanzenleben sind endlich die Gase des Meerwassers.

Was zunächst die Kohlensäure anlangt, so ist dieselbe nach JACOBSEN um so reichlicher im Meerwasser enthalten, je grösser der Salzgehalt desselben ist, und dies ist allerdings ein Umstand, durch welchen das salzreichere Meerwasser direkt für die Ernährung der Algen werthvoller wird, als das salzärmere. Der Sauerstoffgehalt des Meerwassers scheint aber nicht durch den Salzgehalt desselben berührt zu werden, und nur in grossen Tiefen hat man eine Abnahme desselben festgestellt.

4. Wasserdruck.

Der Wasserdruck ist zweifellos nicht ohne Einfluss auf die Lebensfunktionen der Algen; seine Bedeutung dürfte darin zu suchen sein, dass derselbe den Turgor der Zellen herabsetzt, mithin in gleichem Sinne wirkt, wie der Salzgehalt.

Nehmen wir an, dass der im Innern einer Zelle herrschende Turgordruck an der Oberfläche des Meeres 6 Atmosphären beträgt, so wird dieser Druck nach der oben angeführten Formel bei einer Tiefe des Wassers von 11 Metern auf 5, bei 22 Metern auf = 4, bei 33 Metern auf 3 Atmosphären sinken müssen, vorausgesetzt, dass in der Zelle nicht andere Kräfte compensirend wirken und ihrerseits eine Steigerung des Turgors veranlassen.

[1]) Vgl. hierzu mein Lehrbuch der allgemeinen Botanik S. 459.

Letzteres ist aber zweifellos des Fall, denn sonst würden Algen schwerlich in mehr als 100 Meter Tiefe noch existiren können, wie dies in anderen Meeren geschieht. Ob und inwiefern aber der Wasserdruck bei den im Gebiete wachsenden Algen dazu beiträgt, die Sonderung des litoralen und sublitoralen Vorkommens mit zu bestimmen, entzieht sich für jetzt der Feststellung.

5. Wasserbewegung.

a. Wellenbewegung.

Eine Alge der Litoralformation, welche nur in der Brandungszone, d. h. in den stets oder doch meistens durch Wellenschlag bewegten Küstenstrichen zu wachsen vermöchte, weiss ich aus dem Gebiete nicht aufzuführen.

Ich habe anfänglich *Nemalion multifidum* und *Chordaria flagelliformis* dafür gehalten, bis ich beide in äusserst ruhigen Gewässern auffand, erstere in der Gjenner Bucht, letztere bei Aarösund. Dagegen findet man einige litorale Arten nur im Innern der Föhrden und stillen Buchten, es sind das die in grossen Lappen am Grunde liegenden *Monostromen* und *Ulva Lactua*, auch die an alten treibenden Seegrasblättern wachsende *Polysiphonia violacea var. Olneyi*. Diese Pflanzen können darum nicht an den offenen Küsten existiren, weil jeder Sturm und stärkere Wellenschlag sie auf's Land werfen und damit vernichten würde. Bezüglich festgewachsener Algen wüsste ich nur noch zu erwähnen, dass *Polysiphonia urceolata* im Innern der Kieler Föhrde in der zweiten Litoralzone wächst, während ich sie in der offenen See nur sublitoral fand. Jedenfalls ist der Einfluss des Wellenschlages auf die Anordnung der Vegetation des Gebietes ein äusserst geringer.

b. Strömungen.

Um so bedeutungsvoller gestalten sich für das Pflanzenleben der westlichen Ostsee die Strömungen des Meeres.

Die Strömungen werden dadurch veranlasst, dass sich grosse Massen süssen Wassers aus den Flüssen in das Becken der östlichen Ostsee ergiessen.

Durch Mischung dieses Flusswassers mit dem Salzwasser der östlichen Ostsee entsteht ein ziemlich salzarmes Wasser, welches durch den Sund und den grossen Belt in das Kattegat und weiter in die Nordsee abfliesst. Wenn dieser aus der Ostsee ausfliessende Strom, welcher sich in den Oberflächen-Schichten des Meeres fortbewegt und daher durch Ost- und Südwinde gefördert wird, allein bestände, so müsste längst alles Salz aus der Ostsee ausgewaschen, dieselbe in einen Süsswassersee umgewandelt sein. Allein es existirt eine mächtige Unterströmung in den tieferen Wasserschichten, welche der Oberströmung entgegengerichtet fortwährend Nordseewasser durch die beiden Belte in die Ostsee hineinbefördert, während der zu flache Sund dem Nordseestrom den Eintritt fast ganz verwehrt. Durch Mischung des schweren Nordseewassers mit dem leichteren Wasser des Ostens entsteht die eigenthümliche Vertheilung des Salzgehalts in der Ostsee, indem dieser von oben nach unten und von Westen nach Osten abnimmt.

Indem somit die Meeresströmungen die Vertheilung des Salzes in der Ostsee bedingen, bewirken sie damit indirekt alle jene Erscheinungen der Abhängigkeit der Vegetation vom Salzgehalt, welche oben erörtert wurden und welche auch besonders hervortreten bei einem Vergleich der an Arten relativ reichen Flora der westlichen Ostsee mit der artenarmen Flora der östlichen Ostsee.

Aber noch in anderer Hinsicht sind die Strömungen von Wichtigkeit und wirken darin conform mit dem Wellenschlage der Litoralregion; sie führen auch an den in der Tiefe wachsenden Algen fortwährend neue Wassertheile entlang, so dass, wenn von einzelnen Nährstoffen, z. B. der Phosphorsäure, nur unmessbare Quantitäten im Meerwasser enthalten sind, doch unausgesetzt neue Partikeln dieses Meerwassers mit den Assimilationsorganen der Pflanzen in Berührung gebracht werden, so dass die Strömungen dahin wirken müssen, die Nachtheile der zu grossen Verdünnung der Nährlösung auszugleichen.

6. Niveauschwankungen.

Obwohl Ebbe und Fluth in der Ostsee unmerklich sind, so werden doch nicht unbedeutende Aenderungen des Wasserstandes durch die Winde herbeigeführt. Daher kommt es, dass die Algen der oben unterschiedenen ersten Litoralregion bei niedrigem Wasserstsande, der gar nicht selten $^1/_2$ Meter und mehr unter dem Normalstande liegt und in einzelnen Fällen viel grössere Maximalwerthe erreicht, auf dem Trockenen liegen, und wenn im Sommer solch' niedriger Wasserstand längere Zeit anhält, so können dadurch manche auf Steinen wachsende und nunmehr von den Sonnenstrahlen ausgedörrte Algen zu Grunde gehen.

7. Temperaturverhältnisse.

Es ist charakteristisch für die Vegetation des Meeres, dass sie in viel geringerem Maasse von den Jahreszeiten sich abhängig erweist, als die grosse Mehrzahl der Landpflanzen. Einjährige litorale Algen, wie *Scytosiphon, Phyllitis*, überdauern den Winter, um im Frühling zu fructificiren, anscheinend ohne jeden Nachtheil, obwohl sie beim Emergiren den grössten Extremen der Lufttemperatur ausgesetzt sind. In den tieferen Regionen des Meeres geht die Vegetation ununterbrochen fort, manche Arten, welche im Sommer lediglich assimilirten, produciren gerade in den kürzesten Tagen des Winters ihre Früchte, wie *Chaetopteris plumosa, Sphacelaria racemosa* und *radicans, Polyides rotundus, Fastigiaria furcellata, Rhodomela virgata* u. a. In denjenigen Theilen der Ostsee, deren Oberfläche im Winter gefriert, muss das Wasser sich bis zum Grunde auf — 1 ⁰ abkühlen; dabei nimmt die Entwicklung der Algen ununterbrochen ihren Fortgang, was um so weniger wunderbar ist, als nach KJELLMAN [1]) die Temperatur arktischer Gewässer, in denen die reichste Algenvegetation vorkommt, sich im Allgemeinen nicht über 0⁰ C. erhebt zu irgend einer Jahreszeit.

Eine Besonderheit der Algen unseres Gebietes ist die, dass sie grosse Schwankungen der Temperatur zu ertragen vermögen, also eurytherm sind im Sinne von K. MÖBIUS.[2]) In grösseren Tiefen ist die Temperatur des Wassers allerdings gleichförmiger, als an der Oberfläche, weil sie dort im Herbst und Winter wärmer, im Frühling und Sommer kühler ist als hier, dennoch schwankt auch im tiefen Wasser die Temperatur beträchtlich, und betrug z. B. in einem längerem Zeitraum der Beobachtung bei Friedrichsort in einer Tiefe von 30 Meter die Amplitude zwischen den kältesten und wärmsten Monatsmitteln noch 9⁰, bei Sonderburg in 18 Meter Tiefe fast 14⁰, während an der Oberfläche die Schwankungen erheblicher sind. Näheres findet man in der oben citirten Literatur.

Die Jahresperiode der verschiedenen Algenarten, welche theils im Frühling und Sommer, theils im Herbst, theils im Winter das Maximum ihrer Entwicklung erreichen und fructificiren, hängt wahrscheinlich wenigstens theilweise von den Temperaturverhältnissen ab, theilweise gewiss auch vom Lichte. Eine genauere Feststellung dieses Abhängigkeitsverhältnisses ist aber zur Zeit noch nicht möglich.

8. Einfluss des Eises.

Die Ostsee, auch die westliche, gehört zu den wenigen Meeren der Erde, welche sich wenigstens von Zeit zu Zeit theilweise oder ganz mit Eis bedecken. Immerhin ist in unserem Gebiete die Eisbedeckung stets nur eine kurze und tritt auch keineswegs in jedem Winter ein. In den tieferen Regionen wird hierdurch auf die Vegetation kaum irgend welcher nachtheilige Einfluss ausgeübt, nur kann die Entwicklung der Frühlingsformen durch Bildung schwerer Eismassen, wie sie sich z. B. im März und April 1888 in der westlichen Ostsee angesammelt hatten, eine Verzögerung erfahren. Dagegen können in der Litoralregion durch mechanische Wirkung des Eises, welches oft weit auf den Strand geschoben wird, zahlreiche Algen vernichtet werden. So war z. B. im Sommer 1888, nachdem im vorausgegangenen Winter eine ungewöhnlich starke und andauernde Eisbildung Platz gegriffen hatte, in der Kieler Föhrde die Litoralflora viel kümmerlicher entwickelt, als im Sommer 1887.

9. Licht.

Differenzen der Beleuchtungsstärke scheinen auf die Algen der westlichen Ostsee einen sehr geringfügigen Einfluss auszuüben. Ich habe keinen Fall zu constatiren vermocht, in welchem eine Alge der Litoralregion sich empfindlich gegen Lichtwechsel gezeigt hätte. Im Kieler Hafen gedeihen dieselben Arten an der Lichtseite, wie an den mehr beschatteten Seiten der Bollwerke und Kais. Insbesondere fand ich an den Algen sonniger Standorte kein Ausbleichen der Farbe. An den Brückenpfählen von Fort Möltenort wächst z. B. *Ceramium rubrum* im vollen Licht an der Grenze des niedrigen Wasserstandes und ist dabei von dunkelrother Farbe, während dieselbe Species in grösserer Tiefe sehr häufig strohgelb gefärbt ist; auch die lediglich im tiefen Wasser wachsende *forma decurrens* ist hell gefärbt und trägt eine schwächere Berindung als die übrigens auch im tiefen Wasser vorkommende *forma typica*. Ob einige der nur in der Tiefe gedeihenden Algen daselbst wachsen, weil das Licht dort durch die Absorption der Wasserschichten, besonders aber durch die im Wasser schwebenden Körper, namentlich die Plankton-Organismen, gedämpft ist, lässt sich schwer entscheiden, da der grössere Salzgehalt der Tiefe einen so hervorragenden Einfluss ausübt. Dass für manche Arten, z. B. *Desmarestia aculeata*, das Licht sicher ganz ohne Einfluss ist auf das Vorkommen in der Tiefe, konnte bereits oben nachgewiesen werden.

[1]) The Algae of the arctic sea S. 31. Vgl. auch S. 84.

[2]) Diese Berichte I. S. 139.

10. Verkümmerung der Formen.

Der verminderte Salzgehalt der Ostsee bewirkt bei manchen Algen, welche offenbar in salzreicherem Wasser entstanden sind, aber doch noch den geringeren Salzgehalt der Ostsee zu ertragen vermögen, eine Verringerung der Grösse und oft auch eine Veränderung der Form. Dies wird am evidentesten in der östlichen Ostsee, wo solche Verkümmerung oft sehr weit geht; und da dieselbe stets parallel geht mit der Verminderung des Salzgehalts im Wasser, so wird man nicht fehl gehen, wenn man dieser die betreffende Wirkung zuschreibt.

Während in der westlichen Ostsee die meisten Algen ebenso kräftig und üppig auftreten, wie bei Helgoland z. B. *Laminaria flexicaulis* und *saccharina, Chordaria flagelliformis, Chorda Filum* und *tomentosa, Dumontia filiformis, Polyides rotundus* u. a. m., so bleiben andere doch auch schon in unserem Gebiete entschieden schmächtiger, als sie in der Nordsee vorzukommen pflegen; nicht selten sind auch ihre Vegetationsorgane schmäler, dabei jedoch länger ausgezogen. Dahin gehören *Delesseria sinuosa* und *alata, Phyllophora rubens, Asperococcus echinatus. Ascophyllum nodosum; Phyllophora Bangii* ist bei Kiel bereits kleiner als im östlichen Kattegat. *Hydrolapathum sanguineum* bleibt in der typischen Form schon kleinblättriger als in der Nordsee, daneben bildet sie aber noch eine besondere schmalblättrige Ostseeform, die *var. lanceolata. Phyllophora Brodiaei* kann in der westlichen Ostsee ebenso breit werden, wie in der Nordsee, es kommt aber daneben eine durch Uebergänge mit der Hauptform verbundene Varietät vor, welche äusserst schmale, dabei jedoch viel längere Aeste trägt, als die Normalform. Auch *Chondrus crispus* tritt namentlich in der Form *incruvatus* in der Ostsee mit viel längeren und schmaleren Thalluslappen auf, als in der Nordsee.

Zweiter Abschnitt.

Specielle Aufzählung der im Gebiete beobachteten Algen.

Das nachstehende Verzeichniss umfasst nicht sämmtliche Algen der westlichen Ostsee. Die ganze Abtheilung der *Diatomeen* oder *Bacillariaceen* ist ausgeschlossen und harrt einer besonderen Bearbeitung. Ferner haben die früher durchweg zu den *Flagellaten* gerechneten Organismen mit braungelben Chromatophoren keine Aufnahme gefunden, obwohl dieselben in der Kieler Bucht ziemlich zahlreich sind; es fehlt für eine Aufzählung derselben aber noch zu sehr an den Vorarbeiten. Endlich sind auch einige grüne und blaugrüne Algen des Plankton unerwähnt geblieben, weil die Plankton-Organismen von anderer Seite[1]) eine Bearbeitung erfahren haben und meine eigenen Studien darauf gerichtet waren, die festgewachsene Flora im Gegensatz zur treibenden kennen zu lernen.

Auch die einzelnen Gruppen der Algen sind nicht ganz gleichmässig bearbeitet worden. Bei den *Rhodophyceen*, *Chlorophyceen* und *Cyanophyceen* war mir im Wesentlichen nur daran gelegen, die Arten zu bestimmen und in einer Reihenfolge aufzuzählen, welche den zur Zeit über die Classification derselben herrschenden Anschauungen einigermassen entspricht. Eingehendere Studien habe ich den *Phäophyceen* zuwenden können, und ein Theil derselben ist in den Bemerkungen zu einzelnen Arten nieder gelegt worden. Mit anderen hoffe ich demnächst hervortreten zu können, und wird u. A. das bald erscheinende erste Heft des von der Kommission herauszugebenden „Atlas deutscher Meeresalgen“ davon Zeugniss ablegen. Meine speciellere Beschäftigung mit den *Phäosporeen* hat mich auch dahin geführt, in der Eintheilung dieser Pflanzengruppe einige Aenderungen vorzunehmen. Noch will ich bemerken, dass mit den grünen und blaugrünen Algen des Gebietes, besonders mit den schwierigen Gattungen *Enteromorpha*, *Monostroma* und *Cladophora*, speciell Herr Major REINBOLD sich eingehend beschäftigt, so dass meine Aufzählung grossentheils auf diejenigen von Herrn REINBOLD gesammelten Exemplare sich stützt, welche derselbe dem Kieler Universitätsherbarium einverleibte.

Specielle Standorte sind überhaupt nur nach den im Kieler Universitätsherbarium vorhandenen Befunden aufgeführt, so dass für alle diese Angaben Belegexemplare vorliegen. Sofern ich diese Exemplare selbst gesammelt und bestimmt, ist der Fundort mit einem ! versehen, sonst steht der Name des Sammlers dahinter. Ein ! hinter dem Namen eines anderen Sammlers bedeutet, dass ich später die Pflanze am gleichen Standort gesammelt habe. Von den häufig wiederkehrenden Abkürzungen bedeutet: Hb. K. = Kieler Universitätssammlung. N. = NOLTE. FR. = FRÖLICH. S. = SUHR. H. = HANSEN. MG. = MAGNUS. RD. = REINBOLD.

In der Anwendung der Autornamen hinter den Speciesnamen bin ich von der unter den Botanikern herrschenden Praxis abgewichen. Es scheint mir richtig, für gewöhnlich nur den Namen desjenigen Botanikers sei es ganz, sei es in Abkürzung hinter den Pflanzennamen zu setzen, welchem wir die Begründung des Artbegriffes verdanken. Hat dieser Autor bei Aufstellung der Species dieselbe einer anderen Gattung zugezählt, als wir jetzt thun, so setze ich nach dem Vorgange (für die botanische Literatur) von ERNST BOLL ein sp. hinter den Autornamen. Ich schreibe daher beispielsweise unter gewöhnlichen Verhältnissen *Castagnea virescens* CARM. sp. und nicht *Castagnea virescens* THUR. Das neuerdings mehrfach angewandte Verfahren, *Castagnea virescens* (CARM.) THUR. zu schreiben, habe ich als zu umständlich nicht acceptirt. Wenn es mir aber in einem besonderen Fall

[1]) Vgl. HENSEN, Ueber die Bestimmung des Plankton's oder des im Meere treibenden Materials an Pflanzen und Thieren. (Kommissionsbericht von 1887.)

darauf ankommen würde, hervorzuheben, dass THURET die *Mesogloia virescens* CARM. zum Genus *Castagnea* gestellt hat, so würde ich schreiben: *Castagnea virescens* THUR. in LE JOLIS Liste p. 85, es wäre das ein Citat. Auch bei Aufzählung einer Serie von Synonymen würde ich entsprechend verfahren, wobei man auch noch weiter abkürzen kann, z. B. *Eudesme virescens* J. AG. Till Alg. Syst. Stets werde ich in solchem Falle aber den abgekürzten Titel der Schrift des betreffenden Autors hinter den Autornamen setzen.

Eine ausführliche Synonymie habe ich nur selten, d. h. nur da, wo sie erforderlich war, beigefügt und verweise bezüglich derselben auf die bekannten algologischen Schriften, speciell auf HAUCK's Meeresalgen. Auch die Beschreibung der meisten Arten findet der Leser in diesem Buche, andernfalls ist die Arbeit des Autors citirt. Eingehende Literaturangaben sind nicht gemacht worden, nur hier und da sind Arbeiten genannt, welche sich auf eine grössere Gruppe von Pflanzen beziehen. Eine ausführliche Zusammenstellung der Literatur über Meeresalgen findet der Leser in dem erwähnten Buche von HAUCK, ferner in FARLOW, The marine algae of New England und in KJELLMAN, The algae of the arctic sea, drei für das Studium der deutschen Meeresalgen unentbehrlichen Werken. Von Abbildungen ist meistens nur eine citirt, und zwar diejenige, welche mir die treffendste zu sein schien; auch die Tafeln des im Druck befindlichen ersten Heftes des „Atlas deutscher Meeresalgen" sind bereits angeführt worden.

Es schien mir nützlich, bei jeder Art die geographische Verbreitung auch ausserhalb der Grenzen des Gebietes anzugeben. Ich habe mich dabei hauptsächlich auf folgende Autoren und Schriften gestützt: Für die Ostküste Nordamerikas und das nördliche Eismeer auf die citirten Werke von FARLOW und KJELLMAN; für das Skagerrack und südliche Norwegen auf ARESCHOUG's Phyceae Scandinavicae marinae und KJELLMAN's Algenregionen und Algenformationen im östlichen Skagerrack. Für das Kattegat auf LYNGBYE's Tentamen Hydrophytologiae danicae. Für die östliche Ostsee auf KROK, Bidrag till Kännedomen om Alg-floran i inra Östersjön och Bottniska viken und GOBI, Brauntange und Rothtange des finnischen Meerbusens. Für Helgoland auf HAUCK; für England auf HARVEY's Phycologia britannica. Für die atlantische Küste Frankreichs auf LE JOLIS Liste des Algues marines de Cherbourg und auf CROUAN, Florule du Finistère. Für das Mittelmeer auf HAUCK und ARDISSONE, Phycologia mediterranea. Ausserdem basiren diese Angaben auf dem reichen Algenmaterial des Kieler Herbariums.

Ein Hauptzweck, den ich beim Niederschreiben der nachfolgenden Zusammenstellung im Auge hatte, war der, zu zeigen, ein wie reiches Arbeitsmaterial für vergleichend-morphologische Untersuchungen in der westlichen Ostsee und speciell in der Kieler Föhrde gegeben ist. Daher bitte ich auch, an die einzelnen Arten beigefügten Bemerkungen nicht den Massstab einer monographischen Bearbeitung der betreffenden Typen anlegen zu wollen, da sie nur dazu dienen sollen, meine Auffassung von der systematischen Stellung dieser Formen zu begründen.

Möge diese Arbeit zu weiteren Untersuchungen der Algenflora des Gebietes Anregung geben; es ist gewiss noch mancher hübsche Fund darin zu machen.

Erste Reihe: ***Rhodophyceae.*** Rothtange.

Literatur: J. AGARDH, Species Genera et Ordines Algarum. Vol. II—IV. Lund 1851—1880. BORNET und THURET, Recherches sur la fécondation des Floridées. (Ann. des Sc. nat. 5. Ser. T. VII. 1867.) BORNET und THURET, Notes algologiques. Paris 1877. THURET und BORNET, Études phycologiques. Paris 1878. JANCZEWSKI, Notes sur le développement du cystocarpe dans les floridées. Cherbourg 1877. SCHMITZ, Untersuchungen über die Befruchtung der Florideen. Berlin 1883.

Familie *Bangiaceae.*

BERTHOLD, Die Bangiaceen des Golfes von Neapel. 1882.

Genus ***Erythrotrichia*** ARESCH.

Erythrotrichia ceramicola LYNGB. sp.

Abb.: LE JOLIS, Liste des Algues marines de Cherbourg. Taf. III.

Geographische Verbreitung. Von der arktischen Küste Norwegens bis zum Kattegat. England. Französische Küsten. Mittelmeer. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. An *Furcellaria* und anderen grösseren Florideen in einer Tiefe von 5 bis 15 Metern, im Kleinen Belt und der Kieler Bucht verbreitet, doch nirgends häufig auftretend. Hb. K.: Kieler Föhrde! Hohwachter Bucht! Fehmarn! Fructificirt im Frühling und Sommer. Einjährig.

Familie *Squamariaceae.*

SCHMITZ, Untersuchungen über die Fruchtbildung der Squamariaceen. Bonn 1879.

Genus ***Actinococcus*** KÜTZ.

Actinococcus roseus SUHR sp.

Syn. *Rivularia rosea* SUHR.

Abb.: KÜTZING, Tab. phycol. I Taf. 31.

Geographische Verbreitung. Kattegat. Helgoland. Jedenfalls weiter verbreitet.

Vorkommen im Gebiet. Durch das ganze Gebiet verbreitet, parasitisch auf *Phyllophora Brodiaei.* Hb. K.: Geltinger Bucht S. Kieler Föhrde! Warnemünde! Das ganze Jahr hindurch.

Bemerkung. Wird gewöhnlich für die Frucht von *Phyllophora Brodiaei* gehalten und ist daher gewiss viel weiter verbreitet, als oben angegeben. Herr Professor SCHMITZ in Greifswald, der sich besonders eingehend mit parasitischen Florideen beschäftigt hat, hatte die Güte, mir mitzutheilen, dass alle ihm bislang zugegangenen angeblichen Früchte von *Phyllophora Brodiaei* in Wirklichkeit zu *Actinococcus roseus* gehörten. Die systematische Stellung von *Actinococcus* ist noch sehr zweifelhaft, da bislang nur Tetrasporen gefunden wurden.

Genus ***Cruoria*** FR.

Cruoria pellita LYNGB. sp.

Abb.: LE JOLIS, Liste Taf. IV.

Geographische Verbreitung. Grönland. Von der arktischen Küste Norwegens bis zum Kattegat. Helgoland. England. Atlantische Küste Frankreichs. Oestliche Ostsee.

Vorkommen im Gebiet. An Steinen in einer Tiefe von 7 bis 12 Metern, ziemlich selten. Hb. K.: Neukirchner Grund! Stoller Grund MG. Heultonne bei Kiel! Im Sommer, steril. Einjährig?

Genus ***Petrocelis*** J. AG.

Petrocelis cruenta J. AG.

Abb.: LE JOLIS, Liste Taf. III.

Geographische Verbreitung. Norwegische Westküste. England. Atlantische Küste Frankreichs. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. Auf Muscheln in einer Tiefe von etwa 10 Metern, selten. Hb. K.: Aarösund! Hohwachter Bucht! Nur steril im Sommer beobachtet. Einjährig?

Familie *Hildenbrandtiaceae.*

Genus ***Hildenbrandtia*** NARDO.

Hildenbrandtia rosea KÜTZ.

Abb.: KÜTZING, Phycol. generalis Taf. 78 V.

Geographische Verbreitung. Vom nördlichen Eismeer südwärts über die gesammten europäischen Küsten verbreitet; Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. Von der Litoralregion bis zu einer Tiefe von 30 Metern durch das ganze Gebiet, wohl überall häufig an Steinen und Muscheln. Fructificirt im Sommer. Perennirend.

Bemerkung. Im Kieler Hafen an flacheren Stellen mehr braunroth, in der Tiefe mehr rosa gefärbt; besondere Formen danach zu unterscheiden, scheint mir kaum durchführbar, weil alle Uebergänge existiren.

Familie *Wrangeliaceae.*

Genus ***Chantransia*** FR.

Chantransia virgatula HARV. sp.

Syn. *Chantransia luxurians* J. AG. sp.

Abb.: HARVEY Phycol. brit. Taf. 313.

Geographische Verbreitung. Norwegische Küste. Kattegat. England. Französische Küste. Mittelmeer. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. An Algen, Muscheln und besonders an *Zostera*-Blättern in der litoralen und sublitoralen Region des Kleinen Belt und der Kieler Bucht, nicht selten. Hb. K.: Lillegrund! Geltinger Bucht S. Kieler Föhrde! Fehmarn! Fructificirt im Sommer. Einjährig.

Bemerkung. Diese Art scheint mir in Bezug auf Dicke der Fäden, Länge der Glieder und Zahl der beisammen stehenden Sporangien sehr variabel zu sein.

Chantransia secundata LYNGB. sp.

Abb.: KÜTZING, Tab. phycol. XI Taf. 56. I.

Geographische Verbreitung. Nördliches Eismeer. Skandinavische Westküste. England. Französische Küsten. Mittelmeer.

Vorkommen im Gebiet. An *Stilophora rhizodes* und *Zostera*, zwischen der vorigen Art wachsend, in der Kieler Föhrde! Fructificirt im Sommer. Einjährig.

Chantransia efflorescens J. AG. sp.

Abb.: KJELLMAN, Algae of the arctic sea Taf. 12.

Geographische Verbreitung. Vom nördlichen Eismeer längs der skandinavischen Küste bis zum Kattegat.

Vorkommen im Gebiet. In einer Tiefe von 10 bis 30 Metern durch das ganze Gebiet verbreitet, an Algen, namentlich an *Hydrolapathum*, und an *Flustra*. Hb. K.: Sonderburg! Neukirchner Grund! Schleimünde! Nördlich der Kieler Föhrde! Fehmarn! Sagas Bank! Wismar! Warnemünde! Fructificirt im Sommer. Einjährig.

Genus ***Spermothamnion*** ARESCH.

Spermothamnion roseolum AG. sp.

Abb.: PRINGSHEIM, Beitr. zur Morphologie der Meeresalgen Taf. 4 bis 6.

Geographische Verbreitung. Längs der norwegischen Küste bis zum Kattegat. Helgoland. Ostküste Nordamerikas. Küsten von England und Frankreich.

Vorkommen im Gebiet. An grösseren Florideen, besonders an *Furcellaria*, im tieferen Wasser verbreitet. Hb. K.: Lillegrund! Flensburger Föhrde H. Geltinger Bucht S. Eckernförder Bucht HENNINGS. Kieler Föhrde häufig! Stoller Grund und Kolberger Heide ENGLER. Fructificirt im Sommer. Einjährig.

Familie *Helminthocladiaceae.*

Genus ***Nemalion*** DUBY.

Nemalion multifidum WEB. et MOHR sp.

Abb.: KÜTZING, Tab. phycol. XVI Taf. 61.

Geographische Verbreitung. Südwestküste Norwegens. Skagerrack. Kattegat. Helgoland. England. Atlantische Küste Frankreichs. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. In der Litoralregion an Steinen, Muscheln, Pfählen durch das ganze Gebiet verbreitet. Bei Kiel sehr häufig! Fructificirt im Sommer. Einjährig.

Familie *Ceramiceae.*

Genus ***Rhodochorton*** NÄG.

Rhodochorton Rothii ENGL. BOT. sp.

Abb.: LE JOLIS, Liste Taf. V.

Geographische Verbreitung. Vom nördlichen Eismeer längs den skandinavischen Küsten bis zum Kattegat. Oestliche Ostsee. England. Atlantische Küste Frankreichs. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. Auf Steinen, Muschelschalen und Algen *(Furcellaria)* in 8 bis 25 Meter Tiefe durch das ganze Gebiet, doch überall sparsam. Hb. K.: Eckernförder Nordgrund! Region nördlich der Kieler Föhrde! Strander Bucht! Hohwachter Bucht! Sagas Bank! Neustädter Bucht! Warnemünde! Kadetrinne! Fructificirt im Sommer, doch meist nur steril gefunden.

Bemerkung. Die Pflanzen der westlichen Ostsee nähern sich dadurch, dass die Zahl der Tetrasporangien im Büschel eine sehr geringe ist, dem *Rhodochorton mesocarpum* CARM. sp.

Rhodochorton membranaceum MAGNUS.

Abb.: MAGNUS, Nordseeexpedition Taf. II Fig. 7—15.

Geographische Verbreitung. Grosser Belt. Nordsee. Mittelmeer. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. In einer Tiefe von 7 bis 20 Metern auf *Sertularien*, *Chaetomorpha Melagonium*, Florideen etc. in der Kieler Bucht. Hb. K.: Stoller Grund! Nordwestlich Fehmarn! Fructificirt im Winter und Sommer.

Rhodochorton chantransioides nov. sp.

Abb.: Atlas deutscher Meeresalgen Taf. 21.

Geographische Verbreitung?

Vorkommen im Gebiet. Nur einmal in 18 Meter Tiefe im Revier nördlich der Kieler Föhrde an *Bryozoen* gefunden! Fructificirt im Sommer.

Diagnose. Kleine Rasen von 1 bis 2 Millimeter Höhe. Fäden nur 5 Mikren dick. Gliederzellen der Hauptaxe 12 bis 16 mal so lang als breit, die der Seitenäste kürzer. Chromatophoren schmale Spiralbänder, manchmal local verbreitert. Tetrasporangien auf ganz kurzen Seitenästen zu zwei und drei neben einander, seltener einzeln.

Genus ***Antithamnion*** NÄG.

Antithamnion Plumula ELLIS.

Abb.: KÜTZING, Tab. phycol. XI Taf. 83.

Geographische Verbreitung. Skagerrack. Südliches Norwegen. Helgoland. England. Atlantische Küste Frankreichs. Mittelmeer.

Vorkommen im Gebiet. In einer Tiefe von 10 bis 12 Metern an grösseren Florideen, selten. Hb. K.: Schleimünde! Bülk unweit Kiel! Travemünde, HÄCKER. Im Spätherbst und Winter mit Tetrasporen, Cystocarpien und Antheridien. Einjährig.

Bemerkung. Die von BERTHOLD [1]) als Behälter von Reservestoffen gedeuteten Bläschen an den Zweigen fehlen auch den Ostseepflanzen nicht.

Antithamnion boreale GOBI *forma baltica!*

Abb.: Atlas deutscher Meeresalgen Taf. 22.

Geographische Verbreitung. Nördliches Eismeer.

Vorkommen im Gebiet. An grösseren Florideen in einer Tiefe von 10 bis 20 Metern vereinzelt wachsend. Hb. K.: Schleimünde! Eckernförder Nordgrund! Nördlich der Kieler Föhrde! Nordwestlich von Fehmarn! Im Sommer mit Tetrasporen. Einjährig.

Bemerkung. Dies 1 bis 3 Centimeter hoch werdende *Antithamnion* der Kieler Bucht steht durch seinen Habitus, die langen, dünnen, schlanken, wenig verzweigten Kurztriebe und die sitzenden Tetrasporangien dem *Antithamnion boreale* GOBI jedenfalls viel näher, als dem typischen *Antithamnion Plumula*. (Vgl. hierzu GOBI. Die Algenflora des weissen Meeres S. 47 ff., KJELLMAN, The algae of the arctic sea pag. 180 ff.) Die Ostseepflanze nähert sich dem *Antithamnion americanum* HARV. aber noch mehr als die von GOBI und KJELLMAN beschriebenen Formen, so dass die Fig. A. 4 auf Taf. 36 in HARVEY's Nereis Boreali-Americana recht gut auf dieselbe passt.

Ich sehe an dieser Stelle davon ab, in die zwischen GOBI und KJELLMAN darüber entstandene Discussion einzugreifen, ob *Antithamnion boreale* als eine arktische Verkümmerungsform von *Antithamnion Plumula* (GOBI) oder als eine selbständige Species (KJELLMAN) aufzufassen ist. Entscheidet man sich für Ersteres, so würde gerade durch die Ostseepflanze auch die Einziehung von *Antithamnion americanum* geboten erscheinen. Immerhin würde sich zu Gunsten der Verkümmerungstheorie der Umstand verwerthen lassen, dass in der Ostsee sicher nachweisbare Verkümmerungsformen atlantischer Species auftreten, deren Verkümmerung mit grösster Wahrscheinlichkeit dem verminderten Salzgehalt zuzuschreiben ist. Ist *Antithamnion boreale balticum* ein solcher Abkömmling von *Antithamnion Plumula*, so würde sich eine interessante Analogie ergeben zwischen einer durch kälteres Klima *(Antithamnion boreale typicum)* und durch verminderten Salzgehalt hervorgerufenen Bildungsabweichung.

Da aber *Antithamnion boreale* innerhalb der Kieler Bucht neben dem typischen *Antithamnion Plumula* in anscheinend constanter Form auftritt, das Vorkommen pflanzengeographisch auch insofern keine besonderen Schwierigkeiten macht, als die Ostsee viele Pflanzen mit der arktischen und amerikanischen Flora gemeinsam hat, will ich so lange an der Selbständigkeit von *Antithamnion boreale* festhalten, bis durch wirkliche Uebergänge der Beweis für die Zusammengehörigkeit mit *Antithamnion Plumula* erbracht worden ist. Auch ist darin ein vielleicht nicht unwichtiges Unterscheidungsmerkmal beider Arten zu erblicken, dass an den von mir untersuchten Exemplaren des *Antithamnion boreale* die Reservestoffbläschen, welche für *Antithamnion Plumula* charakteristisch sind, nicht vorhanden waren.

[1]) Vertheilung der Algen im Golf von Neapel S. 517.

Genus ***Callithamnion*** LYNGB. em.

Callithamnion roseum RTH. sp. (nec HARV.)

Abb.: KÜTZING, Tab. phycol. XI. Taf. 97. Fig. 1.
LYNGBYE, Tent. Hydroph. dan. Taf. 59. A.

Geographische Verbreitung. Norwegische Polar-Küste. Deutsche Nordseeküste. England. Atlantische Küste Frankreichs. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. In einer Tiefe von 10 bis 20 Metern an *Furcellaria* und anderen Florideen durch das ganze Gebiet, doch nirgends häufig. Hb. K.: Schleimünde! Nördlich der Kieler Föhrde! Fehmarn! Sagas Bank! Vor Wismar! Vor Warnemünde! Kadetrinne! Darser Ort MG. (als *Callithamnion byssoideum*). Mit Tetrasporen im Sommer. Einjährig.

Callithamnion byssoideum ARN.

Abb.: HARVEY, Phycol. brit. Taf. 262.

Geographische Verbreitung. Englische und französische Küsten. Mittelmeer. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. An Seegras und anderen Algen in einer Tiefe von 3 bis 10 Metern. Hb. K.: Kieler Hafen, HENNINGS! Bülk! Stoller Grund! Im Sommer mit Tetrasporen. Einjährig.

Callithamnion corymbosum ENGL. BOT. sp.

Abb.: THURET und BORNET, Études phycologiques Taf. 33. 34. 35.

Geographische Verbreitung. Skandinavische Küsten von Nordland bis zum Kattegat. Helgoland. England. Frankreich. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. An Muscheln, grösseren Algen, Seegras in einer Tiefe von 3 bis 10 Metern. Hb. K.: Aarösund! Flensburger Föhrde S. H. Kieler Föhrde LÜDERS! Kolberger Heide ENGLER. Fehmarn! Neustadt N. Travemünde HÄCKER. Im Herbst mit Tetrasporen. Einjährig.

Genus ***Ceramium*** LYNGB.

Bemerkung. Die Gattung *Ceramium* bedarf hinsichtlich der Abgrenzung der Arten dringend einer erneuten, eingehenden Bearbeitung, welche sich einerseits auf sehr reiches Herbarienmaterial, andrerseits auf unmittelbare Beobachtung der Form an ihren Standorten stützt. Wenn wir von der Behandlungsweise KÜTZING's ganz absehen, dessen Arten sich leicht um ein Paar Dutzend vermehren liessen, so ist es auch bei anderen Autoren – wie J. AGARDH, ARESCHOUG, HARVEY, CROUAN, FARLOW — nicht immer leicht aus den Diagnosen zu erkennen, welche Form sie mit den einzelnen Speciesnamen belegten, und häufig genug stimmen, wie mich der Vergleich von Originalexemplaren lehrte, die Bestimmungen nicht überein. Die Arten von *Ceramium* sind deswegen schwierig aus einander zu halten, weil jede derselben sehr variabel ist, einen grösseren Formenkreis repräsentirt, dessen typische Form relativ leicht von den typischen Formen verwandter Arten unterschieden werden kann, während die vom Typus abweichenden Formen einer Species anderen Arten sich oft so sehr nähern, dass ein Fehlgreifen in der Bestimmung solcher ähnlichen Formen — die dabei keineswegs als Mittelformen aufgefasst zu werden brauchen — schwer zu vermeiden ist.

In der folgenden Aufzählung habe ich die in der westlichen Ostsee mir immer wieder in einer gewissen Constanz entgegengetretenen Typen als besondere Arten aufgeführt, weil es bei der Frage, ob ein Pflanzentypus Species oder Varietät zu nennen sei, doch in erster Linie und wohl allein darauf ankommt, ob dieser Typus immer wieder in verschiedenen Gegenden und unter veränderten Lebensbedingungen constant auftritt, nicht aber darauf, ob derselbe durch sogenannte gute, d. h. diagnostisch leicht formulirbare Kennzeichen sich von den verwandten Arten unterscheiden lässt. Das Letztere ist zwar für den Systematiker das Bequemere — er darf aber nicht gleich eine constant auftretende Pflanzenform zu einer Varietät degradiren, wenn die Merkmale hin- und herschwanken, wie das in den Formenkreisen so vieler Arten der Fall ist. Uebrigens bitte ich die nachstehende Aufzählung der *Ceramium*-Arten der westlichen Ostsee keineswegs als das Ergebniss einer abschliessenden Bearbeitung anzusehen, mein Wunsch geht im Gegentheil dahin, hierdurch zu einer monographischen Behandlung der Gattung anzuregen, wobei die von mir vorgenommene Eintheilung des Materials wohl noch manche Veränderungen erfahren dürfte.

Ceramium tenuissimum LYNGB.

Abb.: HARVEY, Phycol. brit. Taf. 90.
KÜTZING, Tab. phycol. XII. Taf. 82 a. b. c.

Geographische Verbreitung. Skagerrack. Oestliche Ostsee. England. Frankreich. Mittelmeer. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. An *Zostera* und grösseren Algen in einer Tiefe von 2 bis 10 Metern; liegt auch häufig in losgerissenen Rasen im ganz flachen Wasser, dann aber immer steril und aus den Knoten Wurzelhaare treibend. Hb. K.: Flensburger Föhrde FR. H. Geltinger Bucht S. Schlei FR. Bei Kiel nicht selten! Fehmarn N. Darser Ort MG. Fructificirt im Sommer. Einjährig.

Ceramium arachnoideum J. AG.

Abb.: KÜTZING, Tab. phycol. XII Taf. 82 d. e. f.

Geographische Verbreitung. Skagerrack. Oestliche Ostsee. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. An *Zostera* und grösseren Algen in einer Tiefe von 2 bis 10 Metern. Hb. K.: Gjenner Bucht! Alsenstein! Geltinger Bucht S. Schleimünde! Bei Kiel häufig! Niendorf JESSEN. Fructificirt im Sommer. Einjährig.

Ceramium divaricatum CR.

Abb.: CROUAN, Florule. Taf. 12 Fig. 87 bis.

Geographische Verbreitung. England. Nordwestküste Frankreichs.

Vorkommen im Gebiet. An Steinen, Pfählen und *Zostera* in der Litoralregion. Hb. K.: In der Kieler Föhrde an mehreren Stellen. Fructificirt im Sommer. Einjährig.

Ceramium Deslongchampii CHAUV.

Abb.: HARVEY, Phycol. brit. Taf. 219.

Geographische Verbreitung. Norwegische Küste. Helgoland. England. Atlantische Küste Frankreichs.

Vorkommen im Gebiet. An *Zostera* und Pfählen in der Litoralregion des Kieler Hafens! nicht häufig. Fructificirt im Sommer. Einjährig.

Bemerkung. Ich glaube, dass man unter *Ceramium Deslongchampii* zur Zeit zwei verschiedene Pflanzen zusammenfasst. Wenigstens unterscheiden sich die von HARVEY (l. c.) citirten sub. Nr. 218 von WYATT Alg. Danm. ausgegebenen Exemplare, die man also wohl als Originale von HARVEY ansehen darf, nicht unwesentlich von den im Hb. K. befindlichen, von CROUAN, LE JOLIS und DÉBRAY gesammelten nordfranzösischen Pflanzen, die unter sich genau übereinstimmen. Die Kieler Pflanze steht der WYATT'schen jedenfalls sehr nahe, gleicht aber auch fast zum Verwechseln dem *Ceramium Hooperi* HARV. aus Nordamerika, von welchem das Hb. K. allerdings nur einen sterilen Rasen besitzt.

Ceramium strictum KÜTZ. sp.

Syn. *Ceramium gracillimum* GOBI? (Rothtange d. Finn. Meerb. S. 4).

Abb.: HARVEY, Phycol. brit. Taf. 334.

Geographische Verbreitung. Skagerrack. Oestliche Ostsee. Helgoland. England. Frankreich. Mittelmeer.

Vorkommen im Gebiet. An Steinen und *Zostera* in der Litoralregion. Hb. K.: Flensburger Föhrde H. Kieler Föhrde! Fehmarn! Travemünde S. Warnemünde KRAUSE. Fructificirt im Sommer. Einjährig.

Ceramium diaphanum LIGHTF. sp.

Abb.: HARVEY, Phycol. brit, Taf. 193.

Geographische Verbreitung. Skagerrack. Helgoland. England. Frankreich. Mittelmeer. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. In der Tiefe von 3 bis 7 Metern an grösseren Algen, nicht häufig. Hb. K.: Flensburger Föhrde H. Eckernförder Mittelgrund! Kieler Föhrde! Fructificirt im Sommer. Einjährig.

Ceramium circinatum KÜTZ.

Abb.: HARVEY, Phycol. brit. Taf. 276.

Geographische Verbreitung. Norwegische Küste. Oestliche Ostsee. England. Frankreich. Mittelmeer. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. In einer Tiefe von 6 bis 15 Metern an grösseren Algen. Hb. K.: Flensburger Föhrde H. Eckernförder Mittelgrund! Stoller Grund, Bülk MG. (als *diaphanum*). Bei Kiel! an vielen Stellen. Fructificirt im Sommer. Einjährig.

Ceramium rubrum HUDS sp.

Abb.: HARVEY, Phycol. brit. Taf. 181.
KÜTZING, Tab. phycol. XII Taf. 73.
KJELLMAN, Algae of the arctic sea Taf. 15 Fig. 7.

Geographische Verbreitung. In allen europäischen Meeren. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. In einer Tiefe von 1 bis 25 Metern an Pfählen, Steinen, Muscheln und Algen. Tritt im Gebiet in drei Hauptformen auf *α) typicum*; *β) decurrens*; *γ) squarrosum*, welchen die oben citirten Abbildungen entsprechen. Davon sind *α* und *β* überall gemein; *γ squarrosum* im Hb. K.: Aarösund! Apenrader Bucht MG. Fructificirt im Sommer. Perennirend?

Familie *Fastigiariaceae.*

Genus ***Fastigiaria*** STACKH.

Fastigiaria furcellata L. sp.

Abb.: HARVEY, Phycol. brit. Taf. 94 und 357 a.

Geographische Verbreitung. Längs den arktischen, baltischen und atlantischen Küsten Europas; scheint in Nordamerika zu fehlen.

Vorkommen im Gebiet. In einer Tiefe von 3 bis 25 Metern an Steinen und Muscheln, sehr gemein durch das ganze Gebiet. Die Pflanze kann in stillen Buchten eine lose am Boden liegende *forma aegagropila* von der Grösse eines menschlichen Kopfes bilden, bei welcher die Astspitzen alle radiär nach Aussen gerichtet sind. Mit Tetrasporen im Winter, mit Antheridien im Frühling. Perennirend.

Familie *Dumontiaceae.*

Genus ***Dumontia*** LAMOUR. em.

Dumontia filiformis LYNGB. sp.

Abb.: KÜTZING, Tab. phycol. XVI Taf. 81.

Geographische Verbreitung. Längs den arktischen und atlantischen Küsten Europas.

Vorkommen im Gebiet. In einer Tiefe von 1 bis 10 Metern an Steinen und Muscheln, in zahlreichen Formen. Im Kleinen Belt und der Kieler Bucht häufig. Fructificirt im Frühling.

Bemerkung. Die aufrechten, der Fructification dienenden Thallome entspringen einer dem Substrat aufliegenden Basalscheibe, welche aus dicht aneinander stehenden, verticalen Zellreihen besteht, einer *Hildenbrandtia* ähnlich. Während die aufrechten Thallome nach der Fructification absterben, ist die Basalscheibe perennirend und kann neue Thallome hervorsprossen lassen.

Die Pflanze gedeiht am üppigsten in einer Tiefe von 2 bis 3 Metern, wo sie häufig die grossen Dimensionen der *forma crispata* annimmt. Findet man *Dumontia* ausnahmsweise in einer Tiefe von 8 bis 10 Metern, so ist sie hier mit haarförmig dünnen Aesten ausgestattet und überhaupt viel kleiner als in der Litoralregion. Sie verkümmert also in der Tiefe trotz des dort herrschenden höheren Salzgehaltes; ob der gesteigerte Wasserdruck in diesem Falle die Verkümmerung erzeugt?

Familie *Gigartinaceae.*

Genus ***Chondrus*** LAMOUR.

Chondrus crispus L. sp.

Abb.: KÜTZING, Tab. phycol. XVII Taf. 49 u. Taf. 50 c.

Geographische Verbreitung. Vom nördlichen Eismeer längs der skandinavischen Küste bis zum Kattegat. Helgoland. England. Atlantische Küsten Frankreichs. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. In einer Tiefe von 4 bis 20 Metern an Steinen und Muscheln, nirgends häufig. Hb. K.: Sonderburg FR. Südspitze von Alsen! Flensburger Föhrde N. Geltinger Bucht S. Neukirchner Grund! Stoller Grund MG! Eckernförder Bucht HENNINGS. Kieler Föhrde! Hohwachter Bucht N. Fehmarn! Neustädter Bucht! Darser Ort MARSSON. Fructificirt? Perennirend.

Bemerkung. Die *forma incurvata (Chondrus incurvatus* KÜTZ.) ist durch alle Uebergänge mit der *forma typica* verbunden. Bei Möltenort unweit Kiel wächst *Chondrus crispus* in einer sehr kurzen Form ca. 1 Meter unter dem Wasserspiegel an Steinen der Hafenmole, welche aus tieferem Wasser gefischt sind.

Genus ***Gymnogongrus*** MARTIUS.

Gymnogongrus plicatus HUDS. sp.

Abb.: KÜTZING, Tab. phycol. XIX Taf. 66.

Geographische Verbreitung. Vom nördlichen Eismeer längs den skandinavischen Küsten bis zum Kattegat. Oestliche Ostsee. Helgoland. England. Atlantische Küste Frankreichs. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. An Steinen in einer Tiefe von 6 bis 20 Metern. Hb. K.: Barsö N.! Alsen ENGLER. Sonderburg FR. Flensburger Föhrde N. Neukirchner Grund! Eckernförder Bucht HENNINGS. Kieler Föhrde N.! Hohwachter Bucht N.! Travemünde POHLMANN. Doberan. FR. Fructificirt im Sommer. Perennirend.

Bemerkung. Bei Möltenort im Kieler Hafen wächst diese Art in einer sehr kurzen Form im flachen Wasser unter denselben Umständen, wie die vorige Species.

Genus ***Phyllophora*** GREV.

Phyllophora Brodiaei TURN. sp.

Abb.: KÜTZING, Tab. phycol. XIX Taf. 74.

Geographische Verbreitung. Nördliches Eismeer. Längs den gesammten skandinavischen Küsten. Oestliche Ostsee. Helgoland. England. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. In einer Tiefe von 3 bis 30 Metern an Muscheln und Steinen häufig durch das ganze Gebiet, in zahllosen Formen variirend; drei besonders charakteristische derselben sind auf der oben citirten Tafel KÜTZING's vereinigt. Fructificirt? Perennirend.

Phyllophora rubens GOOD. et WOODW. sp.

Abb.: KÜTZING, Tab. phycol. XIX Taf. 76.

Geographische Verbreitung. Skagerrack. Helgoland. England. Atlantische Küste Frankreichs.

Vorkommen im Gebiet. An Steinen in 10 bis 20 Meter Tiefe, selten. Hb. K.: Geltinger Bucht S. Schleimünde! Sagas Bank! Letzteres eine äusserst zarte Verkümmerungsform. Fructificirt? Perennirend.

Phyllophora membranifolia GOOD. et WOODW.

Abb.: HARVEY, Phycol. brit. Taf. 163.

Geographische Verbreitung. Längs den skandinavischen Küsten von Nordlanden südwärts. Oestliche Ostsee. Helgoland. England. Atlantische Küste Frankreichs. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. An den gleichen Standorten wie *Phyllophora Brodiaei* durch das ganze Gebiet verbreitet, doch etwas seltener als erstere Art. Fructificirt? Perennirend.

Phyllophora Bangii FL. DAN. sp.

Abb.: KÜTZING, Tab. phycol. XVIII. Taf. 84.

Geographische Verbreitung. Kattegat.

Vorkommen im Gebiet. Kriechend zwischen den Stengeln von *Zostera* und anderen Algen auf Sand in einer Tiefe von 8 bis 12 Metern. Hb. K.: Südspitze von Alsen! Stoller Grund! Bülk bei Kiel! Fehmarn! Fructificirt? Perennirend.

Genus ***Cystoclonium*** KÜTZ.

Cystoclonium purpurascens HUDS. sp.

Abb.: KÜTZING, Tab. phycol. XVIII Taf. 15.

Geographische Verbreitung. Vom nördlichen Eismeer längs den skandinavischen Küsten bis zum Kattegat. Helgoland. England. Atlantische Küste Frankreichs. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. An anderen Algen, selten an Steinen in einer Tiefe von 5 bis 20 Metern. Hb. K.: Aarösund! Sonderburg FR. Flensburger Föhrde H. Stoller Grund MG.! Kieler Föhrde! Sagas Bank! Darser Ort MG. Fructificirt im Sommer. Einjährig.

Familie ***Rhodymeniaceae.***

Genus ***Hydrolapathum*** STACKH.

Hydrolapathum sanguineum L. sp.

Abb.: KÜTZING, Tab. phycol. XVI. Taf. 17.

Geographische Verbreitung. Vom nördlichen Eismeer längs den skandinavischen Küsten bis zum Kattegat. Oestliche Ostsee. Helgoland. England. Atlantische Küste Frankreichs.

Vorkommen im Gebiet. In einer Tiefe von 4 bis 25 Metern durch das ganze Gebiet verbreitet, am häufigsten in der *forma lanceolata;* die *forma typica* besonders in ruhigen Buchten, z. B. im Kieler Hafen bei Ellerbeck! doch auch noch vor Warnemünde! und in der Kadetrinne! gefunden. Fructificirt im Winter und Frühling, vereinzelt aber auch noch im Sommer. Perennirend.

Genus ***Rhodymenia*** GREV.

Rhodymenia palmata L. sp.

Abb.: HARVEY, Phycol. brit. Taf. 217.

Geographische Verbreitung. Nördliches Eismeer. Längs den skandinavischen Küsten bis zum Koldingfjord. Oestliche Ostsee. Insel Föhr. England. Atlantische Küste Frankreichs. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. In einer Tiefe von über 20 Metern, sehr selten und nur einmal gefunden. Hb. K.: Darser Ort MG.

Familie *Delesseriaceae.*

Genus ***Delesseria*** LAMOUR. em.

Delesseria alata HUDS. sp.

Abb.: HARVEY, Phycol. brit. Taf. 83 und 247.

Geographische Verbreitung. Von Nordlanden südwärts längs den skandinavischen Küsten bis zum Kattegat. Oestliche Ostsee. Helgoland. England. Atlantische Küste Frankreichs. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. In einer Tiefe von 8 bis 25 Metern durch das ganze Gebiet verbreitet, doch nirgends häufig. Findet sich sowohl in der *forma typica* als der *forma angustissima,* und man hat in der westlichen Ostsee Gelegenheit, alle Uebergänge zwischen beiden Formen zu beobachten, so dass die *var. angustissima* sich als Art nicht aufrecht erhalten lässt. Hb. K.: a. *forma typica:* Breitgrund! Geltinger Bucht S. Schleimünde! Stoller Grund! Bülk! Hohwacht! Heiligenhafen N. Fehmarn! Travemünde HÄCKER. Warnemünde! Darser Ort MG. b. *forma angustissima.* Nördlich von Bülk bei Kiel! Neustädter Bucht! Travemünde HÄCKER. Nördlich der Wismar Bucht! Warnemünde! Fructificirt? Perennirend?

Delesseria sinuosa GOOD. et WOODW. sp.

Abb.: KÜTZING, Tab. phycol. XVI Taf. 20.

Geographische Verbreitung. Nördliches Eismeer. Längs den skandinavischen Küsten bis zum Sund. Oestliche Ostsee. Helgoland. England. Atlantische Küste Frankreichs. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. An grösseren Algen in einer Tiefe von 5 bis 25 Metern durch das ganze Gebiet häufig, sehr variirend an Grösse und Umriss der Laubfläche; letztere kann fast ganzrandig, lineal-lanzettlich und breit, tief fiederspaltig vorkommen, mit allen Uebergängen dazwischen. Fructificirt im Winter. Perennirend.

Familie *Sphaerococcaceae.*

Genus ***Gracilaria*** GREV.

Gracilaria confervoides L. sp.

Abb.: THURET und BORNET, Études Taf. 40.
KÜTZING, Tab. phycol. Taf. 72.

Geographische Verbreitung. Skagerrack. Helgoland. England. Frankreich. Mittelmeer.

Vorkommen im Gebiet. Sonderburg FR. Oestergaarde an der Geltinger Bucht S.

Bemerkung. Ich selbst habe die Pflanze bei Sonderburg und in der Geltinger Bucht nicht wieder gefunden. Da aber das eine der im Herbarium FRÖLICH vorhandenen, von ihm selbst als bei Sonderburg gesammelt bezeichnete Exemplar unzweifelhaft richtig bestimmt ist und der kleinen sterilen Form aus Bohuslän gleicht, welche ARESCHOUG in seinen Alg. Scand. exsicc. No. 306 ausgegeben hat, so habe ich keinen Anstand genommen, die Art aufzuführen. Ein zweites Exemplar des Herbarium FRÖLICH trägt die Bezeichnung: „Oestergarde — von SUHR, nebst vielen anderen sehr grossen Exemplaren dieser Form". Dieser zweite Fundort erscheint mir zweifelhafter, weil sich im Herbarium SUHR keine Exemplare daher finden. Die Pflanze ist im sterilen Zustande von *Cystoclonium purpurascens,* mit dem sie verwechselt werden könnte, leicht zu unterscheiden, weil die Zweigspitzen von *Cystoclonium* in eine Scheitelspalte auslaufen von *Gracilaria* jedoch mit fächerförmig-divergirenden Zellreihen endigen, wie *Fastigiaria* und *Gymnogongrus plicatus.*

Familie *Gelidiaceae.*

Genus ***Harveyella*** SCHMITZ et RKE.

Harveyella mirabilis REINSCH sp.

Syn. *Choreocolax mirabilis* REINSCH.

Abb.: REINSCH, Contributiones ad Algologiam et fungologiam Taf. 53 u. 54 (steril).

Geographische Verbreitung. Skagerrack. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. An den Stengeln von *Rhodomela subfusca* und *virgata*. Hb. K.: Kieler Föhrde! Fehmarn! Neustädter Bucht! Mit Cystocarpien und Antheridien im December.

Bemerkungen. Herr Professor SCHMITZ in Greifswald, an den ich diese merkwürdige Floridee sandte, hatte die Güte, mir das Folgende darüber zu schreiben:

„Der Parasit veranlasst an der befallenen Stelle der Wirthpflanze kleine Wucherungen des Gewebes, knollenförmige Auswüchse mit abgerundeter oder höckeriger Oberfläche. In diesen Knöllchen sammeln sich sehr reichlich Nahrungsstoffe an. Dann beginnt im Innern der Knöllchen der Parasit sich kräftiger zu entwickeln in Gestalt verzweigter gegliederter Zellfäden, die zwischen den Zellen der Nährpflanze hinwachsen, hier und da mit denselben sich durch Tüpfel verbindend. Darauf wachsen Gruppen dieser Zellfäden nach Aussen hervor und erzeugen nun an der gerundeten oder höckerigen Oberfläche der Knöllchen flach gewölbte Polster von wechselnder Ausdehnung. Diese Polster tragen Antheridien oder Carpogonäste. Aus den weiblichen Polstern entwickeln sich weiterhin die Cystocarpien. Diese letzteren werden in ähnlicher Weise ausgebildet wie die Cystocarpien von *Caulacanthus*. Im entwickelten Zustande zeigen sie zwischen einer geschlossenen kleinzelligen Rindenschicht und einer geschlossenen Basalschicht eine breitgedehnte Zone aufgelockerten Gewebes mit antiklin gerichteten Zellreihen, durchwuchert von horizontal ausgebreiteten, verzweigten sporenbildenden Zellfäden, deren aufwärts gerichtete Zweige an ihren zahlreichen, büschelig zusammengedrängten Auszweigungen einzelne ovale endständige Sporen succedan ausbilden. — Der Fruchtbau zeigt, dass die Alge in die Familie der *Gelidiaceae* gehört."

„Die vorstehende parasitische Floridee ist zuerst 1875 von P. REINSCH (Contrib. ad algol. et fungol. I p. 63 u. t. 53 u. 54) als *Choreocolax mirabilis* beschrieben worden. Die gleichzeitig neuaufgestellte Gattung *Choreocolax* umfasste ausser *Ch. mirabilis* noch mehrere andere Arten parasitischer Florideen von anscheinend übereinstimmendem Thallusbau, aber völlig unbekannter Fortpflanzungsweise. Von diesen Arten (deren Thallusbau übrigens bei genauerer Untersuchung als recht verschiedenartig sich herausstellt) ist jüngst *Ch. Polysiphoniae* mit Tetrasporen durch FARLOW (Bull. of the Torrey Bot. Club. v. 16. n. 1) beschrieben und abgebildet worden. Durch diese Beschreibung ist nun für eine Art von *Choreocolax* die Fruchtbildung (wenn auch nur die Tetrasporen-Bildung) festgestellt worden, und dadurch ist diese Art (ohnedies die erste Art der Gattung, die REINSCH beobachtet hatte) als typische Species von *Choreocolax* festgestellt. Infolgedessen muss *Ch. mirabilis,* welche Art im Aufbau des Thallus wesentlich von *Ch. Polysiphoniae* abweicht, aus der Gattung *Choreocolax* ausscheiden und zur typischen Species einer neuen Gattung erhoben werden. Zu dieser Gattung dürfte anscheinend auch *Ch. americanus* P. REINSCH zu rechnen sein."

Auf den Vorschlag von Herrn Professor SCHMITZ habe ich für den durch *Choreocolax mirabilis* REINSCH repräsentirten Gattungstypus den Namen *Harveyella* verwandt, um HARVEY's Andenken auch durch ein Algen-Genus zu ehren, da bislang nur eine südafrikanische Scrophulariacee *Harveya* genannt worden ist.

Familie *Spongiocarpeae.*

Genus *Polyides* AG.

Polyides rotundus GMEL sp.

Abb.: THURET und BORNET, Études Taf. 37 bis 39.
KÜTZING, Tab. phycol. XVII Taf. 100.

Geographische Verbreitung. Vom nördlichen Eismeer längs den skandinavischen Küsten bis zum Kattegat. Helgoland. England. Atlantische Küste Frankreichs. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. An Steinen in einer Tiefe von 8 bis 25 Metern durch das ganze Gebiet, stellenweise häufig. Hb. K.: Lillegrund! Schönheider Bank! Südspitze von Alsen! Flensburger Föhrde N. Geltinger Bucht S. Stoller Grund! Bülk! Friedrichsort N.! Hohwachter Bucht N.! Darser Ort MARSSON. Fructificirt im Winter. Perennirend.

Familie *Rhodomelaceae.*

Genus *Rhodomela* AG.

Rhodomela virgata KJELLM.

Abb.: KJELLMAN, Algae of the arctic sea Taf. 7.

Geographische Verbreitung. Skagerrack. Helgoland. Vermuthlich mit der nächsten Species viel weiter verbreitet.

Vorkommen im Gebiet. In einer Tiefe von 7 bis 20 Metern im Kleinen Belt und der Kieler Bucht nicht selten. Fructificirt im December. Perennirend.

Rhodomela subfusca WOODW. sp.

Abb.: KJELLMAN, Algae of the arctic sea Taf. 8.

Geographische Verbreitung. Skagerrack. Kattegat. Oestliche Ostsee. Helgoland. England. Atlantische Küste Frankreichs. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. In einer Tiefe von 5 bis 30 Metern durch das ganze Gebiet häufig. Fructificirt im Frühling. Perennirend.

Bemerkung. Einige Formen der Kieler Bucht nähern sich im Habitus sehr der arktischen *Rhodomela lycopodioides*. Ich muss gestehen, dass ich, nach den Ausführungen KJELLMAN's über den Formenkreis letztgenannter Art, überhaupt kein sicheres Merkmal zur Unterscheidung von *Rhodomela subfusca* und *lycopodoides* weiss.

Genus ***Polysiphonia*** GREV.

Polysiphonia urceolata LIGHTF. sp.

Syn. *Polysiphonia formosa* SUHR.

Abb.: HARVEY, Phycol. brit. Taf. 167.

Geographische Verbreitung. Vom nördlichen Eismeer längs den skandinavischen Küsten bis zum Kattegat. Helgoland. England. Frankreich. Mittelmeer. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. An Pfählen, Muscheln, Steinen in einer Tiefe von 2 bis 12 Metern durch das ganze Gebiet. Hb. K.: Flensburger Föhrde und Geltinger Bucht S. H. Eckernförder Nordgrund! Bei Kiel! nicht selten. Neustädter Bucht! Doberan Herbarium FR. Warnemünde! Mit Tetrasporen im Sommer. Perennirend in den kriechenden Rhizomen, die sich mit feinen, an der Spitze abgeplatteten und ausgezackten Wurzelhaaren am Substrate befestigen.

Bemerkung. Zu dieser Art dürfte auch als steriler Jugendzustand *Polysiphonia lepadicola* LYNGB. sp. gehören.

Polysiphonia violacea RTH. sp.

Abb.: KÜTZING, Tab. phycol. XIII Taf. 98.
HARVEY, Phycol, brit. Taf. 209.

Geographische Verbreitung. Südliches Skandinavien. Oestliche Ostsee. Helgoland. England. Frankreich. Mittelmeer. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. In einer Tiefe von 1 bis 20 Metern an Steinen, Muscheln, Seegras, grösseren Algen in zahlreichen Formen durch das ganze Gebiet. Fructificirt im Sommer. Einjährig.

Bemerkung. Ich kann mich HAUCK (Meeresalgen S. 225) nur anschliessen, wenn derselbe zahlreiche der von den älteren Autoren nach dem Habitus und dem Grade der Berindung unterschiedenen Arten als Formen zu *Polysiphonia violacea* einzieht. Man würde leicht von Unterarten der *Polysiphonia violacea*, die aber durch Uebergänge mit einander in Verbindung stehen, noch eine grössere Zahl unterscheiden können, als bei HAUCK geschieht. Einige dieser Formen treten unter ähnlichen Lebensbedingungen mit grosser Constanz hervor, und doch kann ich mich nicht entschliessen, dieselben als wirkliche Species zu betrachten. Dahin gehören z. B. die nordamerikanische *Polysiphonia Olneyi* HARV. und *Polysiphonia Harveyi* BAIL., welche ich beide zu *Polysiphonia violacea* ziehe und welche sich beide im Kieler Hafen finden, wie der Vergleich von nordamerikanischen Originalexemplaren zeigt, von diesen nicht unterscheidbar. *Polysiphonia Olneyi* findet sich in stillen Buchten an Blättern von *Zostera* in grosser Menge, sie tritt im Frühling auf, fructificirt im Mai und Juni, während man die characteristische *Polysiphonia Harveyi* mehr im Hochsommer findet, oft in grossen, dichten Watten, die von den Fischern „Heede" (= Werg) genannt werden, doch gehen beide Formen in einander über. Mit *Polysiphonia Olneyi* ist *Polysiphonia bulbosa* SUHR synonym, zu *Polysiphonia Harveyi* gehört wohl der grössere Theil der von den Autoren als *Polysiphonia divaricata* beschriebenen Formen, ferner als Krüppelform *Polysiphonia aculeata* AG. sp. (vgl. HAUCK, Meeresalgen S. 224).

Polysiphonia elongata HUDS. sp.

Abb.: HARVEY, Phycol. brit. Taf. 252.

Geographische Verbreitung. Längs den skandinavischen Küsten von Nordlanden südwärts bis zum Kattegat. Oestliche Ostsee. Helgoland. England. Frankreich. Mittelmeer. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. In einer Tiefe von 7 bis 20 Metern an Muscheln, Steinen und grösseren Algen im Kleinen Belt und der Kieler Bucht nicht selten. Fructificirt im Sommer. Perennirend.

Polysiphonia fibrillosa DILLW. sp.

Abb.: HARVEY, Phycol. brit. Taf. 302.

Geographische Verbreitung. Skandinavische Küsten von Nordlanden südwärts bis zum Kattegat. Helgoland. England. Atlantische Küste Frankreichs. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. In der Litoralregion an *Fucus vesiculosus,* seltener an Steinen, im Kleinen Belt und der Kieler Bucht. Hb. K.: Aarösund! Victoriabad! Gjenner Bucht! Barsö! Bülk unweit Kiel! Fructificirt im Sommer. Einjährig.

Bemerkung. Ich halte *Polysiphonia fibrillosa* für eine sehr gut begründete, constante Art, welche sich durch die fleischigen Hauptaxen und durch die, einen der *Polysiphonia byssoides* ähnlichen Habitus bedingenden Kurztriebe leicht von *Polysiphonia violacea* unterscheiden lässt, besonders im frischen Zustande. Die normal violettrothen Pflanzen bleichen leicht aus und nehmen strohgelbe Färbung an, wie auch in der citirten Abbildung HARVEY's hervortritt.

Polysiphonia byssoides GOOD. et WOODW. sp.

Abb.: HARVEY, Phycol. brit. Taf. 284.

Geographische Verbreitung. Skandinavische Küsten von Nordlanden bis zum Kattegat. Helgoland. England. Frankreich. Mittelmeer.

Vorkommen im Gebiet. In einer Tiefe von 7 bis 20 Metern an grösseren Algen im Kleinen Belt und der Kieler Bucht ziemlich verbreitet, in der Mecklenburger Bucht nur an deren Westküste gefunden. Hb. K.: Aarösund! Lillegrund! Südspitze von Alsen! Geltinger Bucht S. Eckernförder Mittelgrund! Bülk! Südostküste von Fehmarn! Fructificirt im Herbst. Einjährig.

Polysiphonia nigrescens DILLW. sp.

Abb.: HARVEY, Phycol. brit. Taf. 277 und 303.

Geographische Verbreitung. Vom nördlichen Eismeer längs den skandinavischen Küsten bis zum Sund. Oestliche Ostsee. England. Atlantische Küste Frankreichs.

Vorkommen im Gebiet. In einer Tiefe von 2 bis 25 Metern an Steinen, Muscheln und grösseren Algen in zahlreichen Formen, häufig. Fructificirt im Sommer. Perennirend.

Bemerkung. Diese Art ist fast ebenso vielgestaltig, wie *Polysiphonia violacea.* Ich habe alle im Gebiete vorkommenden Formen mit mehr als 8 Pericentralzellen, berindete und unberindete, dazu gerechnet, weil ich Speciesgrenzen zwischen denselben nicht festzustellen vermochte.

Familie *Corallinaceae.*

Literatur: ROSANOFF, Recherches anatomiques sur les Mélobésiées. Cherbourg 1866. SOLMS-LEUBACH, Die Corallinenalgen des Golfes von Neapel. 1881.

Genus *Melobesia* LAMOUR.

Melobesia Corallinae CR.

Abb.: CROUAN, Florule Taf. XX Fig. 133 bis.
SOLMS-LAUBACH, l. c. Taf. III Fig. 21 bis 24.

Geographische Verbreitung. Skagerrack. Föhr. Westküste Frankreichs. Mittelmeer.

Vorkommen im Gebiet. Auf alten Stöcken von *Corallina officinalis.* Hb. K.: Neukirchner Grund! Fructificirt im Sommer.

Melobesia Laminariae CR.

Geographische Verbreitung. Westküste Frankreichs.

Vorkommen im Gebiet. Auf den Wurzeln von *Laminaria flexicaulis.* Hb. K.: Schönheider Bank! Sommer.

Melobesia membranacea LAMOUR.

Abb.: ROSANOFF, l. c. Taf. II Fig. 3 bis 16 und Taf. III Fig. 1.
SOLMS, l. c. Taf. III Fig. 25.

Geographische Verbreitung. Skandinavische Küste von Nordlanden bis zum Skagerrack. Helgoland. England. Frankreich. Mittelmeer.

Vorkommen im Gebiet. Auf *Fastigiaria* nördlich der Kieler Föhrde! Fructificirt im Sommer. Einjährig.

Melobesia Lejolisii ROS.

Abb.: ROSANOFF, l. c. Taf. I. Fig. 1 bis 12.

Geographische Verbreitung. Nördliches Eismeer. Skagerrack. Westküste Frankreichs. Mittelmeer. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. Auf abgestorbenen *Zostera*-Blättern. Hb. K.: Bülk bei Kiel! Fructificirt im Sommer. Einjährig.

Melobesia farinosa LAMOUR.

Abb.: ROSANOFF, l. c. Taf. II Fig. 3 bis 5, 10 bis 12, Taf. III Fig. 2 bis 13, Taf. IV Fig. 10.
SOLMS, l. c. Taf. I. Fig. 4, Taf. III Fig. 11.

Geographische Verbreitung. Wie vorige Art, nur aus dem nördlichen Eismeere nicht angegeben.

Vorkommen im Gebiet. Auf abgestorbenen *Zostera*-Blättern. Hb. K.: Aarösund! Eckernförder Mittelgrund! Kieler Föhrde! Fehmarnsund! Fructificirt im Sommer. Einjährig.

Genus ***Lithophyllum*** PHIL.

Lithophyllum Lenormandi ARESCH. sp.

Abb.: ROSANOFF, l. c. Taf. V Fig. 16, 17, Taf. VI Fig. 1 bis 5.
HAUCK, Meeresalgen Taf. III Fig. 4.

Geographische Verbreitung. Vom nördlichen Eismeer längs der skandinavischen Küste bis zum Skagerrack. Westküste Frankreichs. Mittelmeer.

Vorkommen im Gebiet. An Steinen in 8 bis 30 Meter Tiefe. Hb. K.: Aarösund! Stoller Grund und Darser Ort MG. Perennirend.

Genus ***Corallina*** L.

Corallina officinalis L.

Abb.: HARVEY, Phycol. brit. Taf. 222.
THURET und BORNET, Études Taf. 49.

Geographische Verbreitung. Vom nördlichen Eismeer längs den skandinavischen Küsten bis zum Kattegat. Helgoland. England. Frankreich. Mittelmeer. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. In ca. 12 Meter Tiefe an Steinen und grösseren Algen. Hb. K.: Alsen HENNINGS. Neukirchner Grund! Fructificirt im Sommer. Perennirend.

Zweite Reihe: ***Phaeophyceae.*** Brauntange.

1. Ordnung: *Fucaceae.*

Nur eine Familie, deren Name synonym mit dem der Ordnung.

Familie *Fucaceae.*

Literatur: THURET, Recherches sur la fécondation des Fucacées et les Anthéridies des Algues. Paris 1855. Deuxième note sur la fécondation des Fucacées. Paris 1857. — THURET und BORNET, Études phycologiques pag. 25 ff. Paris 1878. PRINGSHEIM, Ueber die Befruchtung und Keimung der Algen und das Wesen des Zeugungsaktes, S. 20 ff. Berlin 1855. — J. BEHRENS, Beitrag zur Kenntniss der Befruchtungsvorgänge bei Fucus vesiculosus. (Ber. d. d. bot. Ges. IV S. 92 ff.) 1886. REINKE, Beiträge zur Kenntniss der Tange. (PRINGSH. Jahrb. 1876.)

Genus ***Fucus*** TOURN. em.

Literatur: ARESCHOUG, Slägtena Fucus och Pycnophycus jemte tillhörande Arter (Botaniska Notiser) 1868.

Fucus vesiculosus L.

Geographische Verbreitung. Längs den europäischen Küsten vom Weissen Meer bis Spanien; Ostküste von Nordamerika. Oestliche Ostsee.

Vorkommen im Gebiet. Ueberall verbreitet, von der äussersten Litoralregion, wo die Pflanzen bei niedrigem Wasserstande trocken liegen, bis zur Tiefe von 10 Meter. Das ganze Jahr fruchtend. Perennirend.

Der Habitus der Pflanze variirt sehr. An wichtigeren Formen sind zu unterscheiden:

α) forma typica in der Litoralregion an Steinen, Muscheln und Balken, in der Regel mit Luftblasen versehen und sehr veränderlich im Habitus. Abb. einer üppigen Normalform: HARVEY, Phycol. britann. Tab. 204. Die auffallendste dieser Formen ist blasenfrei mit schmalen Thallus-Abschnitten. *(Fucus vesiculosus var. acutus Aut.)*

β) forma vadorum ARESCH. Ist die grössere Form des tieferen Wassers, stets mit Luftblasen versehen. Abb.: KÜTZING, Tab. phycol. X Taf. 11.

γ) forma baltica eine seltene, ganz verkümmerte Zwergform brackiger Gewässer, meist steril, mit blasenlosen, linealen, schmalen Lacinien. Abb.: KÜTZING, Tab. Phycol. X Taf. 12. Hb. K.: In der Trave bei Travemünde, steril, POHLMANN, HÄCKER, H., S.; im Pötnitzer Wiek, etwas grösser und fruchtend, HÄCKER.

Fucus serratus L.

Abb.: HARVEY, Phycol. brit. Taf. 47.

Geographische Verbreitung. Vom nördlichen Eismeer längs den europäischen Küsten bis Cadix; an der Ostküste Nordamerikas; östliche Ostsee.

Vorkommen im Gebiet. Allgemein verbreitet in einer Tiefe von 4 bis 15 Meter an Steinen und Muscheln. Das ganze Jahr fruchtend. Perennirend.

Fucus ceranoides L.

Abb.: KÜTZING, Tab. phycol. X Taf. 14.
KLEEN, Om Nordlandens högre Hafsalger (Stockholm 1874) Taf. 10 Fig. 4.

Geographische Verbreitung. Vom norwegischen Polarmeer bis zu den Küsten Englands und Frankreichs.

Vorkommen im Gebiet. An der Einmündung der Swentine in den Kieler Hafen!

Bemerkung. Diese Art ist bemerkenswerth wegen der Geschlechtsverhältnisse. LINNÉ hat selbstverständlich nur Habitus-Merkmale zur Begründung seiner Species benutzt; dieselbe lautet im Systema vegetabilium (Ed. 16. Vol. IV 1. S. 315) folgendermassen: „fronde plana dichotoma integerrima, ramis radiato — pinnatifidis, receptaculis acuminatis". THURET (Sur la fécondation des Fucacées p. 7. Anm.) erklärte dann *Fucus ceranoides* für hermaphrodit, wodurch diese Art leicht und sicher von ähnlichen Formen des *Fucus vesiculosus* unterschieden werden könne, und ARESCHOUG (Slägtena *Fucus* etc. p. 6) folgte ihm darin. KLEEN (l. c. S. 29) bemerkt dagegen, dass zwar die meisten von ihm untersuchten Exemplare hermaphrodit, einige aber auch diöcisch gewesen seien, und dass man daher annehmen müsse, die Art könne polygam auftreten. Diese letztere Ansicht hat später auch THURET geäussert (Études phycologiques S. 28 Anm. 2) „Le Fucus ceranoides est hermaphrodite dans certaines localités et dioiques dans d'autres". Die von mir untersuchten Exemplare des Kieler Hafens waren diöcisch.

Nach allen mir zugänglichen Abbildungen und älteren Diagnosen kann ich nicht umhin, die Kieler Pflanze als *Fucus ceranoides* L. anzusprechen. Es bedürfte aber gerade diese Art einer eingehenderen Untersuchung, als ihr bislang zu Theil geworden ist, und nur eine solche Untersuchung wird ergeben können, ob wir mit dem Namen *Fucus ceranoides* einen wirklich zu Recht bestehenden Artbegriff bezeichen, welcher hermaphroditische und diöcische Formen umfasst, oder ob wir nicht lieber zwei *Fucus ceranoides* unterscheiden sollten, beides Formen brackigen Meerwassers, deren einer, der diöcische, dann als Subspecies von *Fucus vesiculosus*, deren anderer, der hermaphrodite, als Subspecies etwa von *Fucus spiralis* anzusehen sein würde. Es wäre nicht undenkbar, das beide Arten, *Fucus vesiculosus* und *Fucus spiralis*, unter den gleichen äusseren Bedingungen in analoger Weise zu variiren vermöchten, so dass homologe Habitusformen entständen, welche bislang als *Fucus ceranoides* zusammengefasst sind. Bevor aber diese Frage durch Vergleich von sehr zahlreichem Material von verschiedenen Localitäten nicht erledigt ist, muss die in Rede stehende Kieler Pflanze als *Fucus ceranoides* L. bezeichnet werden.

Schliesslich möge noch darauf hingewiesen sein, dass der oben erwähnte, herkömmlich als Form zu *Fucus vesiculosus* gestellte *Fucus balticus* vielleicht auch zu *Fucus ceranoides* gezogen werden könnte; es stimmt wenigstens das fruchtende Exemplar des Hb. K. aus der Pötnitzer Wiek ziemlich gut zu der Abbildung des *Fucus ceranoides var. divergens* bei KLEEN, l. c. Taf. X Fig. 1.

Genus *Ascophyllum* STACKH.

Ascophyllum nodosum L. sp. *var. scorpioides* FL. DAN.

Abb.: KÜTZING, Tab. phycol. X Taf. 20.

Geographische Verbreitung der Hauptform. Nördliches Eismeer und atlantische Küsten von Europa und Nordamerika. Nordsee und Skagerrack.

Geographische Verbreitung der Varietät. Kattegat und westliche Ostsee.

Vorkommen im Gebiet. Hb. K.: Geltinger Bucht. S. Langballigau H. Kieler Föhrde N. Travemünde N. Scharbeuz HÄCKER. Priwall H. Gjenner Bucht! im flachen Wasser zwischen *Fucus vesiculosus* wachsend; Sonderburger Mittelgrund! in 10 Meter Tiefe mit *Halidrys*. Bezüglich der von N., S., H. und HÄCKER herrührenden Exemplare des Herbars findet sich keine Auskunft darüber, ob dieselben im Wasser wachsend gesammelt wurden oder am Strande angetrieben waren. Immer steril. Perennirend.

Bemerkungen. Diese Pflanze ist in mehrfacher Beziehung interessant. Sie ist zweifellos eine Verkümmerungsform des typischen *Ascophyllum nodosum*, bei welcher die Luftblasen fehlen, die Aeste fast stielrund geworden sind, und welche niemals fructificirt; vermuthlich ist der verringerte Salzgehalt der Ostsee Ursache dieser Verkümmerung. Im Zusammenhang mit der Sterilität steht offenbar der Umstand, dass man die Individuen nicht mit einer Basalscheibe an Steinen etc. angewachsen findet, sondern stets frei auf dem Grunde des Wassers zwischen anderen Algen liegend, hier aber in lebhafter Vegetation begriffen. Würden von unserer Pflanze in der Ostsee keimfähige Sporen producirt, so würde man auch angewachsene Individuen finden. Die Entstehung der Form stelle ich mir darum folgender Massen vor. Ein Bruchstück eines alten mit Luftblasen versehenen typischen *Ascophyllum nodosum* ist aus dem Skagerrack durch einen der Belte in die Ostsee getrieben [1]). Hier hat es sich an einer geschützten Stelle festgesetzt, das Gewebe ist schliesslich zu Grunde gegangen mit Ausnahme der kleinen an dieser Art allgemein vorkommenden Adventiväste, und aus diesen hat sich das *Ascophyllum scorpioides* unter Einfluss des Ostseewassers entwickelt, welches seinerseits ebenfalls zu einer Vermehrung durch Adventiväste befähigt ist. Dieser Vorgang der Einwanderung hat sich gewiss häufiger wiederholt und kann muthmasslich sich beliebig oft mit dem gleichen Ergebnisse wiederholen. Die aus Adventivästen hervorgegangenen Pflanzen sind aber nicht im Stande, sich mit Haftscheiben zu befestigen.

Im salzreicheren Wasser der Nordsee dürfte vielleicht aus den Adventivästen des *Ascophyllum nodosum* der ebenfalls nur schwimmend angetroffene *Fucus Mackayi* TURN. hervorgehen.

Genus ***Halidrys*** LYNGB.

Halidrys siliquosa L. sp.

Abb. HARVEY, Phycol. brit. Taf. 66.

Geographische Verbreitung. Dieselbe ist schwieriger festzustellen, weil die Pflanze vielfach nur am Ufer. angespült gefunden wurde und vermöge der Luftblasen einen sehr weiten Weg schwimmend zurück gelegt haben kann. Sicher wächst sie an der atlantischen Küste Norwegens, in der Nordsee, im Skagerrack und Kattegat, an den Küsten Englands und Frankreichs, auch noch in der östlichen Ostsee in grösserer Tiefe.

Vorkommen im Gebiet. Sicher angewachsene Exemplare finden sich im Hb. K. von folgenden Standorten: Flensburger Föhrde FR. Alsen ENGLER. Sonderburger Mittelgrund! und Breitgrund! in 10 Meter Tiefe. Ausserdem nicht selten angespült, z. B. Kieler Föhrde! Exemplare, die mit Bezug auf die Frage, ob gewachsen oder angespült, sich nicht controliren lassen, sind noch vorhanden von: Steinberghaff S., Eckernförder Bucht HENNINGS. Hohwacht N. Niendorf HÄCKER. Warnemünde KRAUSE (letztere wohl zweifellos ausgeworfen). Im Sommer fruchtend. Perennirend.

2. Ordnung: *Tilopterideae.*

Nur eine Familie von entsprechendem Namen.

Familie *Tilopteridaceae.*

Literatur: THURET, Recherches sur la fécondation der Fucacées et les Anthéridies des algues. KJELLMAN, Bidrag til Kännedomen om Skandinaviens Ectocarpeer och Tilopterideer. Stockholm 1872. KJELLMAN, Ueber die Algenvegetation des Murman'schen Meeres. Upsala 1877. REINKE, Ein Fragment aus der Naturgeschichte der Tilopterideen, Botan. Zeitung 1889.

Genus ***Haplospora*** KJELLM.

Haplospora globosa KJELLM.

Abb.: REINKE, Botanische Zeitung 1889 Taf. II.

Geographische Verbreitung. Nördliches Eismeer. Skagerrack. Helgoland.

Vokommen im Gebiet. Scheint durch das ganze Gebiet verbreitet zu sein, aber lediglich beschränkt auf Kiesbänke in einer Tiefe von ca. 15 Metern, wo sie an Steinen, Muscheln, seltener an grösseren Algen angewachsen, vorzugsweise in Gesellschft von *Ectocarpus ovatus, Sphacelaria racemosa, Stictyosiphon tortilis, Desmarestia aculeata* sich findet. Hb. K.: Aarösund! Südlicher Ausgang der Gjenner Bucht! Flensburger Föhrde! an mehreren Stellen. Sonderburg! Schleimünde! Bei Kiel nördlich von Bülk! Im Nordwesten von Fehmarn! Niendorfer Steinriff! Warnemünde! Im Frühling und Frühsommer fruchtend. Einjährig.

[1]) Solche schwimmende Stücke mit Luftblasen ausgestatteter Meeresalgen, wie *Ascophyllum nodosum*, *Fucus vesiculosus*, *Halidrys siliquosa* können im Meere ausserordentlich weit treiben, da sie nicht untersinken. Im Hb. K. befindet sich ein Exemplar des typischen *Ascophyllum nodosum*, welches von KLINSMANN bei Danzig angetrieben gefunden wurde.

Genus ***Scaphospora*** KJELLM.

Scaphospora speciosa KJELLM.

Syn. *Scaphospora arctica* KJELLM

Abb.: REINKE, Botanische Zeitung 1889 Taf. III.

Geographische Verbreitung. Nördliches Eismeer. Skagerrack.

Vorkommen im Gebiet. Hb. K.: Neukirchner Grund in der Flensburger Föhrde! Sonderburg! Schleimünde! Bei Kiel nördlich von Bülk! Nordwestlich von Fehmarn!

Bemerkung. Ueber den muthmasslichen Zusammenhang mit *Haplospora* vgl. meinen Aufsatz in der botanischen Zeitung 1889; so lange für diese Vermuthung aber der Beweis noch aussteht, sind beide *Tilopterideen* in der durch KJELLMAN vorgeschlagenen Weise getrennt zu halten.

3. Ordnung: *Phaeosporeae.*

Literatur: THURET, Recherches sur les zoospores des algues. THURET und BORNET, Études phycologiques. JÁNCZEWSKI, Observations sur l'acroissement du thalle des Phéosporées. Cherbourg 1875. REINKE, Ueber die Entwicklung von Phyllitis, Scytosiphon und Asperococcus. (PRINGSH. Jahrb. XI). BERTHOLD, Die geschlechtliche Fortpflanzung der eigentlichen Phaeosporeen. (Mitth. d. zool. Station in Neapel Bd. II). REINKE, Ueber die Gestalt der Chromatophoren bei einigen Phäosporeen. (Ber. d. deutschen botan. Ges. Bd. VI).

Die bisherigen Versuche einer Classification der *Phäosporeen*, einer Eintheilung derselben in natürliche Familien, haben wenig Befriedigendes. Ein provisorischer Charakter muss ihnen um so mehr inne wohnen, als sie sämtlich aufgestellt wurden zu einer Zeit, wo die morphologische und entwicklungsgeschichtliche Erforschung der einzelnen Gattungen erst zum geringen Theile durchgeführt war, und gerade bei den *Phäosporeen* ist die Kenntniss der Entwicklungsgeschichte jedes Typus derselben unerlässliche Vorbedingung für ein Urtheil über ihre systematische Zusammengehörigkeit.

Von der Eintheilung J. AGARDH's [1]) können wir hier absehen, weil dieselbe noch die *Dictyotaceen* mit den *Phäosporeen* zusammenwirft. Doch auch das System THURET's [2]) ward entworfen zu einer Zeit, wo die soeben angedeuteten Vorbedingungen noch zu wenig erfüllt waren; auch THURET konnte sich meistens nur auf die Vergleichung äusserer Merkmale stützen und seine Anordnung schafft eine gar zu grosse Zahl kleiner, mehrfach nur monotyper Familien. HAUCK hat in seinen Meeresalgen die Zusammenstellung THURET's vielfach verändert, er reducirt im Ganzen die Zahl der Familien, allein auch bei seiner Eintheilung sind mehrfach lediglich äussere Merkmale massgebend gewesen. Ebensowenig wie diesen, vermag ich den Eintheilungen FARLOW's [3]) und KJELLMAN's [4]) durchweg zuzustimmen.

Es erwächst daher für mich die Aufgabe, selbständig mit einer Anordnung vorzugehen, welche den Vorstellungen einer natürlichen Verwandtschaft unter den *Phäosporeen*, wie ich sie mir gebildet habe, entspricht. Allein hier begegne ich sofort der gleichen Schwierigkeit wie meine Vorgänger, dass ein grosser Theil der Gattungen auch heute noch nicht genügend entwicklungsgeschichtlich bearbeitet ist. Ich vermag daher im besten Falle ebenfalls nur ein neues Provisorium zu schaffen; und wenn ich auch selbst die Entwicklungsgeschichte einer Reihe von Typen inzwischen eingehender studiren konnte, so vermochte ich doch diese Untersuchungen noch keineswegs über eine genügende Zahl von Gattungen auszudehnen, sondern muss dies der Zukunft vorbehalten.

So gerieth ich denn auch bei meinen Versuchen einer Eintheilung der *Phäosporeen* in natürliche Familien immer wieder auf eine Bahn, welche mir als ein Abweg erscheint, dass ich nämlich zu viele Familien erhielt, von denen manche monotyp waren, andere nur ganz wenige Gattungen umfassten; stets war die Zersplitterung grösser als bei THURET. Und diese Familien liessen sich theilweise wiederum sehr wenig scharf gegen einander abgrenzen, immer wieder konnten einzelne Gattungen mit gleichem Recht der einen wie der anderen Familie zugeschrieben werden. Den praktischen Werth einer solchen Classification vermag ich aber nicht einzusehen.

Ich beschritt dann einen anderen Weg. Ich suchte zunächst aus der Zahl der so überaus mannigfaltig gebauten *Phäosporeen* gewisse Gruppen, die um einen constanten Typus oscilliren, auszusondern, um den Rest für sich beisammen zu lassen. Bei diesem Verfahren gelangte ich aber zu dem Ergebniss, dass es ausser den *Cutleriaceen* eigentlich nur eine solche, wie ich glaube, hinlänglich scharf abzugrenzende Gruppe von Gattungen giebt,

[1]) Species genera et ordines Algarum I. (Lund 1848).
[2]) In LE JOLIS, Liste des algues marines de Cherbourg. S. 12 ff. (1864).
[3]) The marine Algae of New-England. 1880.
[4]) The algae of the arctic sea. 1883.

und das ist die bisherige Familie der *Laminariaceen,* von der ich *Chorda* ausschliesse. In dieser Umgrenzung erscheinen mir die *Laminariaceen* als ein wirklich einheitlicher Typus, charakterisirt durch die eigenthümliche Körperform mit ihrem Modus des Wachsthums, durch die massige Entwicklung, die histologische Differenzirung, das Auftreten von Wurzeln u. s. w. Auch ist mir keine genauer studirte Gattung bekannt, welche als Bindeglied der *Laminariaceen* und der anderen *Phäosporeen* angesehen werden könnte. *Chorda* ist von einem ganz anderen Aufbau, so dass auch z. B. THURET nicht daran dachte, sie mit den *Laminariaceen* zu vereinigen.

Ausser den *Laminariaceen* lassen sich andere Gruppen nur in relativer Selbständigkeit vom Stamme der *Phäosporeen* abzweigen, ich meine damit, dass sie mir durch deutliche Bindeglieder mit eben diesem Stamme verknüpft zu sein scheinen, sonst aber in sich theilweise recht gut charakterisirte Typen darstellen. Es sind dies die *Sphacelarieen (Sphacelaria, Chaetopteris, Cladostephus),* die *Scytosiphoneen* (*Phyllitis* und *Scytosiphon*), *Chordarieen, (Chordaria, Castagnea, Leathesia).* Allein eine scharfe Abgrenzung dieser Gruppen gegen andere *Phäosporeen*-Genera ist nicht wohl durchführbar.

Die Selbständigkeit der *Sphacelarieen* lässt sich noch am ehesten rechtfertigen, wenn man das entscheidende Gewicht legt auf die grosse Scheitelzelle und den Aufbau des Thallus aus deren Segmenten; in den übrigen Merkmalen sind aber die *Sphacelarieen* auf das engste verbunden mit *Ectocarpus* durch die Gattung *Isthmoplea,* so dass man glauben möchte, letztere sei die gemeinsame Wurzel aus welcher sich *Ectocarpus* wie *Sphacelaria* abgezweigt haben. *Scytosiphon* wird in ganz ähnlicher Weise wie ich glaube durch meine neue Gattung *Kjellmania* mit *Striaria* und *Stictyosiphon* in Verbindung gesetzt, während *Chordaria* durch *Halorhiza* mit *Stilophora* in engster Beziehung steht.

Aus diesen Gründen vermag ich mich nicht zu entschliessen, die *Sphacelarieen, Scytosiphoneen* und *Chordarieen* als Familien von gleicher Selbständigkeit, wie die *Laminariaceen* es sind, anzuerkennen.

In strenger Consequenz dieser Anschauungsweise bleibt mir nichts weiter übrig, als nach Abzweigung der *Laminariaceen* und *Cutleriaceen* sämtliche übrige *Phäosporeen* in eine einzige allerdings grosse und überaus formenreiche Familie zu vereinigen, für die ich nach der im Centrum stehenden, d. h. die vielseitigsten Beziehungen darbietenden Gattung den Namen der *Ectocarpaceen* vorschlage. Ich bin mir aber wohl bewusst, dass auch diese Aufstellung nur eine provisorische ist und hege selbst den lebhaften Wunsch, dass es nach weiteren Detailstudien gelingen möge, diese grosse Familie der *Ectocarpaceen* in mehrere gut begrenzte Familien zu zerlegen.

Um diese meine Auffassung näher zu begründen, gebe ich nebenstehend ein Schema, wie ich mir den verwandtschaftlichen Zusammenhang — zwar nicht aller *Ectocarpaceen*-Gattungen, aber doch derjenigen, die mir selbst genauer bekannt sind, vorstelle. Ich glaube aber, dass sich auch die weniger bekannten Genera an dies Schema werden angliedern lassen. Immerhin bleibt zu erwarten, dass ausgedehntere Untersuchungen diese Combination noch mehrfach abändern werden.

Lithoderma
Ralfsia
Cladostephus
Chaetopteris
Microspongium
Myrionema
Sphacelaria
Leathesia
Asperococcus
Ascocyclus
Isthmoplea
Liebmannia
Myriotrichia
Ectocarpus
Castagnea
Mesogloia
Sorocarpus
Desmotrichum
Chordaria
Nereia
Symphoricoccus
Myriactis
Giraudia
Punctaria
Halorhiza
Sporochnus
Elachista
Litosiphon
Leptonema
Halothrix
Stilophora
Carpomitra
Stictyosiphon
Nemacystus
Colpomenia
Striaria
Dictyosiphon
Phyllitis
Scytosiphon
Kjellmania
Gobia
Spermatochnus
Adenocystis
Arthrocladia
Chorda
Desmarestia

Ein Blick auf diese Zusammenstellung ergiebt, dass es kein einheitliches Merkmal ist, welches der Anordnung zu Grunde liegt, sondern es sind durchweg verschiedene Charakter, nach denen ich die Gattungen combinirte. Unter diesen Merkmalen konnte die Natur der Sporangien, ob uniloculär oder pluriloculär, am wenigsten in Betracht kommen, da wir von den meisten Gattungen nur eine der Sporangialformen kennen und im Princip zugegeben werden muss, dass jede Art beide Formen besitzen kann; auch ist nicht ausgeschlossen, dass noch mehrere Formen, von denen wir entweder nur uniloculäre oder nur pluriloculäre Sporangien kennen, thatsächlich und specifisch zusammengehören. Die Merkmale, welche zu der vorstehenden Verbindung der Gattungen führten, sind daher mehr dem allgemeinen Aufbau und dem Modus des Wachsthums sowie der Anordnung der Sporangien, endlich gewissen Eigenthümlichkeiten der Structur entnommen. Ich will dies durch ein paar Beispiele zu belegen suchen, die gerade Combinationen betreffen, welche besonders auffallend erscheinen möchten.

Asperococcus besitzt eigenthümliche, stachelartige, kurze Aeste, sogenannte Paraphysen, die sich nur bei *Myriotrichia* und in unvollkommener Weise bei *Symphoricoccus* wiederfinden; ausserdem stimmen die beiden ersteren Gattungen in der Beschaffenheit der Sporangien und der ersten Entwicklung des Thallus überein. Ein jüngerer *Symphoricoccus* ist aber von einer jüngeren *Elachista stellaris* oder einem *Leptonema* kaum zu unterscheiden.

Chorda Filum stimmt mit *Scytosiphon lomentarius* darin überein, dass die Sporangien, dort uniloculär, hier pluriloculär, in dichter Schicht die ganze Thallusoberfläche bedecken und aus den Rindenzellen entspringen; zwischen den Sporangien befinden sich einzellige „Paraphysen", bei *Chorda* in grosser Menge, bei *Scytosiphon* nur vereinzelt oder ganz fehlend. Ausserdem gleichen sich beide Gattungen sehr im Entwicklungsgange.

Punctaria plantaginea und *latifolia* sind entschieden nahe verwandt mit *Desmotrichum undulatum*; letztere wiederum steht dem allerdings davon verschiedenen *Desmotrichum balticum* sehr nahe. Die feineren Formen des letzteren, sowie *Desmotrichum scopulorum* könnte man aber als einen unverzweigten *Ectocarpus* bezeichnen, bei welchem in vereinzelten Zellen eine Längswand auftritt.

Dictyosiphon ist in mehrfacher Beziehung mit *Stictyosiphon (Phloeospora)* verwandt, unterscheidet sich aber durch das Wachsthum mit terminaler Scheitelzelle, welches letztere Gattung nicht besitzt. *Spermatochnus paradoxus (= Stilophora Lyngbyei)* wächst auch mit einer Scheitelzelle, so dass sich hierin eine Verbindung mit *Dictyosiphon* zu erkennen giebt, welche noch durch die Gewebebildung unterstützt wird; *Stilophora rhizodes* wiederum ist aber durch *Halorhiza* mit *Chordaria* in fast unmerklichem Uebergange verknüpft.

Die Beziehungen zwischen den übrigen Gliedern des Schemas werden noch bei den einzelnen Gattungen berührt werden.

Familie *Ectocarpaceae.*

Unterabtheilungen der Familie lassen sich leicht aufstellen, von ihnen gilt dasselbe, was ich oben bezüglich der eventuellen Zerlegung der Familie in mehrere bemerkte: ihre Grenzen sind künstliche, einzelne Gattungen könnten mit gleichem Rechte der einen, wie der andern zugezählt werden. Dennoch scheint mir die Bildung solcher Gattungsgruppen zweckmässig, weil sie den Ueberblick über die Familie erleichtert. Die im Gebiete vorkommenden Gattungen möchte ich wie nachstehend zusammenlegen, wobei ich bemerke, dass durch Hinzunahme der nicht berücksichtigten Genera die Zahl der Gruppen selbstverständlich eine Vermehrung erfahren würde.

Sphacelarieae.

Sphacelaria.
Chaetopteris.

Ectocarpeae.

Ectocarpus.[1])

Myrionemeae.

Ascocyclus.
Microspongium
Myrionema.
Ralfsia.
Lithoderma

[1]) Ausserdem gehören hierher: *Isthmoplea* und *Sorocarpus.*

Elachisteae.

Giraudia.
Halothrix.
Leptonema.
Elachista.
Symphoricoccus.

Asperococceae.

Asperococcus.

Punctarieae.

Desmotrichum.
Punctaria.
Stictyosiphon.
Striaria.
Kjellmania.

Scytosiphoneae.

Scytosiphon.
Phyllitis.

Chordeae.

Chorda.

Dictyosiphoneae.

Dictyosiphon.
Gobia.

Desmarestieae.

Desmarestia.

Chordarieae.

Spermatochnus.
Stilophora.
Halorhiza.
Chordaria.
Castagnea.
Leathesia.

An einer anderen Stelle gedenke ich eine analoge Zusammenstellung sowie eine Revision sämtlicher bekannten Genera der *Phäosporeen* zu liefern.

Gruppe: *Sphacelarieae.*

Literatur: GEYLER, Zur Kenntniss der Sphacelarieen. (PRINGSH. Jahrb. IV), 1866. PRINGSHEIM, Ueber den Gang der morphologischen Differenzirung in der Sphacelarien-Reihe. Berlin 1873. MAGNUS, Zur Morphologie der Sphacelarieen, Berlin 1873.

Die Gruppe ist hauptsächlich charakterisirt durch das Wachsthum der Langtriebe mit einer grossen, terminalen Scheitelzelle. Ihre Verbindung mit den *Ectocarpeen* wird durch *Isthmoplea* hergestellt. Eine merkwürdige Beziehung zu den *Myrionemeen* giebt sich zu erkennen in der parenchymatischen, fächerförmig-peripherisch wachsenden Basalscheibe mancher *Sphacelarien.*

Genus ***Sphacelaria*** LYNGB.

Sphacelaria cirrhosa ROTH sp.

Abb.: HARVEY, Phycol. brit. Taf. 178.
KÜTZING, Tab. phycol. V Taf. 91 II. III.
ARESCHOUG, Obs. phycol. III. Taf. II. Fig. 6. 7.

Geographische Verbreitung. Von Nordlanden südwärts an den gesammten europäischen Küsten. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. In einer Tiefe von 3 bis 10 Metern häufig an grösseren Algen, besonders *Fucus,* seltener an Steinen. Im Spätsommer mit Brutästen und uniloculären wie pluriloculären Sporangien. Einjährig.

Bemerkung. Ausser der typischen *forma pennata* wurden im Gebiete beobachtet:

*) *forma aegragropila.* Ohne Substrat in dichten Ballen wuchernd. Hb. K.: Friedrichsort N.

*) *forma patentissima* GREV. Hb. K.: Bülk!

*) *forma irregularis* KÜTZ. Bildet ganz niedrige Räschen, besonders an *Fastigiaria,* und ward erst im December und Januar mit uniloculären Sporangien gefunden, welche ganz denjenigen von *Sphacelaria cirrhosa forma pennata* entsprechen. Es ist aber die *forma irregularis* doch vielleicht eine eigene Art, zu welcher auch *Sphacelaria caespitula* LYNGB. als sterile Jugendform gehören dürfte. Hb. K.: Bülk!

Sphacelaria olivacea DILLW. sp.

Syn. *Sphacelaria radicans* DILLW. sp.

Abb.: DILLW., Brit. Conf. Taf. C.
PRINGSHEIM, l. c. Taf. IX Fig. 1 bis 3.

Geographische Verbreitung. Grönland. Skandinavische Küsten von Finmarken bis Schonen. Helgoland. Atlantische Küsten Englands, Frankreichs und Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. In einer Tiefe von 4 bis 10 Metern auf Steinen und *Mytilus* in lockeren Rasen. Hb. K.: Kieler Föhrde! Neustädter Bucht! Uniloculäre Sporangien im Winter. Perennirend.

Sphacelaria racemosa GREV. *var. arctica!*

Syn. *Sphacelaria arctica* HARV.

Abb.: HARVEY, Phycol. brit. Taf. 349.
KJELLMAN, Om Spetsbergens Thallophyter II. Taf. II Fig. 4 bis 6.

Geographische Verbreitung. Durch das ganze nördliche Eismeer. Schottland. Oestliche Ostsee.

Vorkommen im Gebiet. Büschelweise an Steinen und Muscheln, besonders auf Kiesbänken, in einer Tiefe von 8 bis 20 Metern. Hb. K.: Schleimünde! Bülk! Neustädter Bucht! Warnemünde! Mit uniloculären Sporangien im Winter, mit pluriloculären im Winter und Frühling. Perennirend.

Bemerkung. Ich glaube nicht fehl zu gehen, wenn ich die *Sphacelaria arctica* HARV., wie sie jetzt von den Autoren aufgefasst wird, mit *Sphacelaria racemosa* GREV. vereinige und höchstens als eine Varietät davon unterscheide. Im Habitus und der Verzweigung stimmen beide gewiss überein, nur ist die Kieler Pflanze häufig robuster und grösser als die englische. Die Kieler Exemplare mit pluriloculären Sporangien stimmen gut überein mit der citirten Abbildung KJELLMAN's, diejenigen mit uniloculären mit der Abbildung HARVEY's von *Sphacelaria racemosa;* letztere hat nur in der Fig. 3 etwas reicher verzweigte Sporangienstände, als ich sie fand, und die Sporangien sind bei der Kieler Pflanze meistens etwas weniger länglich, doch variiren beide Merkmale. Sehr gut stimmt die von mir gesammelte Pflanze überein mit englischen Exemplaren der *Sphacelaria racemosa,* welche ich Herrn BATTERS verdanke. Immerhin darf man wohl die *Sphacelaria arctica* als eine Varietät der *Sphacelaria racemosa* ansprechen; leider giebt KJELLMAN keine Abbildung der einfächerigen Sporangien seiner Pflanze und äussert sich auch im Text sehr lakonisch über die Anordnung derselben (l. c. S. 34) wenn er sagt: „sie sitzen meistens einzeln, doch auch mehrfach zu zweien." Vielleicht ist es eine Eigenthümlichkeit der arktischen Form, dass die Sporangienstände reducirt sind, während bei der südlicher wachsenden Form mehr Sporangien beisammen stehen. Uebrigens kommen an einem mir gerade vorliegenden Kieler Exemplare auch einzelne und zu zweien stehende uniloculäre Sporangien neben 5- bis 8-gliedrigen Trauben vor.

Dass die von GOBI [1]) im finnischen Meerbusen beobachtete *Sphacelaria* thatsächlich *Sphacelaria arctica* = *racemosa* ist, wie der Autor in der letzten der citirten Publicationen nachweist, kann keinem Zweifel unterliegen, obwohl das Exemplar, welches ich der Güte des Herrn Professor GOBI verdanke, leider steril ist. Der Habitus der Pflanze ist aber so eigenartig, dass dieselbe meines Erachtens auch ohne zu fructificiren mit keiner Form von *Sphacelaria cirrhosa* verwechselt werden kann. GOBI giebt auch an (Bot. Zeit. 1877 S. 530) dass an seiner *Sphacelaria* die Sporangien auf dünnen verlängerten Stielen meist „gruppenweise" zu zwei bis sechs und mehr an kleinen Kurztrieben vereinigt sind, doch kann auch nur ein Sporangium an solchem Kurztrieb vorhanden sein.

Sphacelaria spinulosa LYNGB.

Abb.: LYNGBYE, Tent. Hydrophyt. dan. Taf. 32 B.

Geographische Verbreitung. Norwegische Küste. Südliches Kattegat.

Vorkommen im Gebiet. In einer Tiefe von ca. 12 Metern vereinzelt zwischen *Chaetopteris plumosa,* sehr selten. Hb. K.: Kieler Föhrde bei der Heultonne! Im Winter steril gefunden, wohl perennirend. Eine ausserordentlich schöne, höchst distincte Art, die von *Sphacelaria cirrhosa* sicher ganz verschieden ist.

[1]) Die Brauntange des finnischen Meerbusens S. 8. (1874) — Botan. Zeit. 1877 S. 528— Die Algenflora des weissen Meeres S. 62. (1878).

Genus *Chaetopteris* KÜTZ.

Chaetopteris plumosa LYNGB. sp.

Abb.: KÜTZING, Tab. phycol. VI Taf. 6.
MAGNUS, *Sphacelarieen* Taf. I Fig. 15 bis 20 II Fig. 33 bis 37.
ARESCHOUG, Obs. phycol. III Taf. II Fig. 4.
KJELLMAN, Spetsb. Thalloph. II Taf. II Fig. 2. 3.

Geographische Verbreitung. Durch das ganze nördliche Eismeer. Längs der norwegischen und schwedischen Küste bis zum Sund. Kattegat. Helgoland. England. Ostküste Nordamerikas [1]).

Vorkommen im Gebiet. In einer Tiefe von 5 bis 25 Metern an Muscheln, Steinen, auch an derberen Algen, im Kleinen Belt und der Kieler Bucht verbreitet! Niendorfer Steinriff! Ob an letztgenanntem Standort die Ostgrenze erreichend? Pluriloculäre Sporangien im Winter. Perennirend.

Gruppe: *Ectocarpeae.*

Genus *Ectocarpus* LYNGB.

Literatur: KJELLMAN, Bidrag till Kännedomen om Skandinaviens Ectocarpeer och Tilopterider. 1872.

Ich vereinige, abweichend von den meisten neueren Autoren, doch in Uebereinstimmung mit CROUAN und FARLOW, mit der Gattung *Ectocarpus* auch *Streblonema* DERB. u. SOL. und *Pylaiella* BORY; denn beide Genera scheinen mir künstlich zu sein.

Was zunächst *Streblonema* anlangt, so unterscheiden sich die hierher gerechneten Arten von den kriechenden *Ectocarpen* doch eigentlich nur durch ihr endophytisches Vorkommen. Und dies ist nicht einmal constant, man findet, besonders in Culturen, die *Streblonema*-Pflänzchen auch nicht selten auf der Oberfläche festerer Algen kriechend. Die weichen Rindenfäden einer *Mesogloia* oder eines *Nemalion* gewähren diesen Algen in der freien Natur offenbar nur mechanischen Schutz. Die verästelten Sporangien des *Streblonema fasciculatum* THUR. können schwerlich als Differenzmerkmal einer selbständigen Gattung benutzt werden (vgl. THURET in LE JOLIS Liste etc. S. 73); dieselben können ausnahmsweise auch bei Arten vorkommen, welche für gewöhnlich unverzweigte Sporangien besitzen (vgl. unten *Ect. repens).* Ich degradire deswegen wie es auch CROUAN gethan, den Namen *Streblonema* zur Bezeichnung einer Untergattung, welche alle *Ectocarpen* mit kriechender Hauptaxe zusammenfasst.

Die Gattung *Pylaiella* ist auf die intercalare Stellung der Sporangien gegründet worden, während *Ectocarpus* im engeren Sinne auf kürzeren Aesten terminal stehende oder ungestielte, einem Aste gleichwerthige Sporangien besitzt. Dem gegenüber ist zu bemerken, dass eine der vielgestaltigsten *Ectocarpus*-Arten, *Ectocarpus confervoides,* mitunter intercalare pluriloculäre Sporangien trägt. Ein solcher Fall wird abgebildet von GOBI (Brauntange des finnischen Meerbusens Taf. I Fig. 4), ich selbst habe Aehnliches mehrfach beobachtet; die Varietät *Ectocarpus amphibius* HARV. gehört im Grunde ebenfalls hierher. Ferner habe ich an einzelnen Fäden von *Ectocarpus ovatus* KJELLM., einer sehr distincten Species mit sitzenden, eiförmigen uniloculären Sporangien an einzelnen Fäden beliebige Gliederzellen zu intercalaren uniloculären Sporangien umgewandelt gefunden. Andrerseits giebt es Formen von *Pylaiella litoralis,* (namentlich die Form *ferruginea Aut.*) bei welcher häufig die Sporangien aus den Endzellen von Kurztrieben hervorgegangen sind. Ebenso stehen die Sporangien von *Pylaiella varia* und *nana* KJELLM. (vgl. KJELLMAN, The algae of the arctic sea Taf. 27) nicht wesentlich anders als bei den ächten *Ectocarpen.* Aus diesen Gründen vermag ich auch *Pylaiella* nur als Subgenus anzuerkennen.

Subgenus a. *Streblonema* DERB. u. SOL.

Primäre Fäden kriechend, horizontal, meistens epiphytisch auf oder in der Substanz anderer Algen wuchernd; aus denselben entspringen hier und da farblose Haare. Fruchttragende Aeste kurz, aufrecht.

Die kriechenden, stets reichlich verzweigten Primär-Fäden können, wenn sie auf der Oberfläche eines festen Algengewebes wachsen, ihre unregelmässig gerichteten Aeste mehr weniger lückenlos pseudoparenchymatisch an einander legen; immer ist aber der pseudoparenchymatische Charakter eines derartigen Geflechts deutlich erkennbar. Darin besteht der Unterschied dieser Pflanzen von den *Myrionemeen.*

Ectocarpus sphaericus DERB. u. SOL.

Syn. *Ectocarpus Chordariae* FARLOW.
Abb.: DERBÈS u. SOLIER, Mémoire etc. Taf. 22 Fig. 5 bis 8.
Atlas deutscher Meeresalgen Taf. 18.

Geographische Verbreitung. Atlantische Küste Frankreichs. Mittelmeer. Ostküste Nordamerikas.

[1]) BERTHOLD (Vertheilung der Algen im Golf von Neapel S. 507) giebt diese Art auch für das Mittelmeer an; nach Ausweis eines Exemplares aus der Sammlung der zoologischen Station zu Neapel gehört die betreffende Pflanze aber gar nicht zu *Chaetopteris*, sondern ist *Sphacelaria Plumula* ZANARD.

Vorkommen im Gebiet. Kriecht vereinzelt zwischen den auf *Fucus* wachsenden Gallertpolstern von *Microspongium gelatinosum*, selten. Hb. K.: Kieler Föhrde! Im Sommer. Einjährig.

Bemerkung. Die einfächerigen Sporangien sind kugelig bis eiförmig; ausser diesen fand ich an anderen Individuen auch mehrfächerige Sporangien, dieselben sind kurze Schötchen, welche meist nur eine Reihe von Zoosporen enthalten.

Ectocarpus Pringsheimii nov. nom.

Syn. *Streblonema volubilis* PRINGSH. nec CROUAN sp.
Streblonema fasciculatum THUR.
Abb.: PRINGSHEIM, Beiträge zur Morphologie der Meeresalgen Taf. III B.

Geographische Verbreitung. Helgoland. Atlantische Küste Frankreichs.

Vorkommen im Gebiet. Nur in einer Form, deren pluriloculäre Sporangien meist einfach, seltener verzweigt sind *(var. simplex!)* zwischen den Fäden des Thallus von *Nemalion multifidum* wuchernd. Hb. K.: Kieler Hafen! Im Sommer. Einjährig.

Bemerkung. Für diese Art musste ein neuer Speciesname gebildet werden, weil der Name *Ectocarpus fasciculatus* bereits von HARVEY für eine ganz andere Pflanze vergeben ist, ich habe sie zu Ehren ihres Entdeckers benannt.

Ectocarpus Stilophorae CR.

Syn. *Streblonema tenuissimum* HAUCK (?)
Streblonema oligosporum STRÖMF.
Abb.: STRÖMFELT, Om Algvegetationen in Finlands sydvestra Skärgärd Taf. I. Fig. 5.
Atlas deutscher Meeresalgen Taf. 19.

Geographische Verbreitung. Oestliche Ostsee. Atlantische Küste Frankreichs. Mittelmeer (?)

Vorkommen im Gebiet. Am häufigsten zwischen den Assimilationsfäden von *Stilophora tuberculosa* und *rhizodes* wuchernd, aber auch auf anderen Algen, wie *Dictyosiphon, Sphacelaria* etc. Hb. K.: Kieler Föhrde! Im Herbst. Einjährig.

Ectocarpus repens nov. nom.

Syn. *Ectocarpus reptans* KJELLM., ECT. u. TIL. pag. 52, non CROUAN!
Abb.: KJELLMAN, l. c. Taf. II Fig. 8.
Atlas deutscher Meeresalgen Taf. 19.

Geographische Verbreitung. Arktisches Norwegen. Skagerrack. Mittelmeer. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. Auf *Cladophoren, Polysiphonien* und anderen Algen. Hb. K.: Kieler Hafen! Das ganze Jahr hindurch.

Bemerkung. Die von KJELLMAN als *Ectocarpus reptans* CR. bezeichnete Pflanze, zu welcher auch die unter gleichem Namen von HAUCK und FARLOW aufgeführten Formen gehören, ist ganz sicher verschieden von dem ächten *Ectocarpus reptans* CROUAN, der sich unten unter *Ascocyclus* aufgeführt findet; ich habe den Namen in *Ectocarpus repens* verändert, um nicht durch etwaiges neben einander Gebrauchen der Namen *Ectocarpus reptans* KJELLM. und *Ectocarpus reptans* CR. zu Verwechslungen Anlass zu geben.

Ectocarpus repens ist eine, namentlich in Bezug auf die Grösse und Stellung der (pluriloculären) Sporangien sehr variable Pflanze. Insbesondere in Culturen, wo dieselbe sich leicht und lebhaft vermehrt, können die Sporangien sehr gross und lang werden und schliesslich sich sogar verzweigen, auch wächst unter solchen Verhältnissen die Terminalzelle des Sporangiums nicht selten in einen kurzen vegetativen Faden aus, so dass dann das Sporangium intercalar erscheint.

Ectocarpus terminalis KÜTZ.

Abb.: KJELLMAN, l. c. Taf. II Fig 7.

Geographische Verbreitung. Arktisches Norwegen. Skagerrack. Helgoland. England.

Vorkommen im Gebiet. Auf der Oberfläche der Schalen von *Mytilis edulis*, seltener an Steinen und grösseren Algen. Hb. K.: Kieler Hafen, häufig! Das ganze Jahr hindurch.

Bemerkung. In meiner Aufzählung der braunen Algen der Kieler Bucht [1]) habe ich unter No. 15 einen *Ectocarpus* als *Ectocarpus pygmaeus* ARESCH.? aufgeführt. Bei dem Mangel einer Abbildung ist nicht mit Sicherheit zu entscheiden. was die Autoren unter *Ectocarpus pygmaeus* verstehen. Ich bin jetzt geneigt, die betreffende, von mir an *Mytilis* gefundene Pflanze für eine ungewöhnlich grosse Form von *Ectocarpus terminalis* zu halten.

[1]) Ber. d. deutschen bot. Gesellsch. 1888. S. 14.

Subgenus b. ***Euectocarpus*** HAUCK. (Meeresalgen S. 327.)

Ectocarpus ovatus KJELLM. *var. arachnoideus!*

Syn. *Ectocarpus polycarpus* KJELLM. *var.*
Abb.: KJELLMAN, *Ectocarpeer* Taf. I Fig. 5.
Atlas deutscher Meeresalgen Taf. 20.

Geographische Verbreitung. Spitzbergen. Arktisches Norwegen. Skagerrack.

Vorkommen im Gebiet. Auf Kiesstücken, an Muscheln und Algen in einer Tiefe von 12 bis 30 Metern. Hb. K.: Aarösund! Sonderburg! Neukirchner Grund! Heultonne nördlich der Kieler Föhrde! Nordwestlich von Fehmarn! Im Frühling und Sommer. Einjährig.

Bemerkung. Eine höchst charakteristische Form, welche sich besonders auch durch die zahlreichen kleinen linsenförmigen Chromatophoren auszeichnet.

Ich habe sie als Varietät zu *Ectocarpus ovatus* KJELLM. gezogen, weil sie in allen übrigen Merkmalen mit dieser Art übereinstimmt; da sie sich aber durch die gewöhnlich zerstreut stehenden Aeste und die meistens einzeln stehenden Sporangien von diesem auch wieder unterscheidet, so musste sie wenigstens zu einer besonderen, wie es scheint, der Ostsee eigenthümlichen Varietät erhoben werden. Es kommen aber auch Exemplare mit theilweise opponirten Aesten und ziemlich regelmässig opponirten Sporangien vor, freilich weit seltener. Bemerkenswerth ist noch, dass ich einmal ein Individuum mit uniloculären Sporangien fand, bei welchem einzelne Sporangien, wie bei *Pylaiella,* intercalar dem Faden eingelagert waren.

Ectocarpus Sandrianus ZANARD. *var. balticus!*

Syn. *Ectocarpus elegans* THUR.
Abb.: ZANARDINI, Iconographie Taf. 74 B.
LE JOLIS, Liste etc. Taf. II.

Geographische Verbreitung. Atlantische Küste Frankreichs. Mittelmeer.

Vorkommen im Gebiet. In ca. 5 Meter Tiefe zwischen grösseren Algen, selten. Hb. K.: Bülk unweit Kiel! Im Sommer. Einjährig.

Bemerkung. Die vorstehende, von mir als Varietät zu *Ectocarpus Sandrianus* gezogene Form entspricht in Grösse und Habitus dem *Ectocarpus confervoides,* unterscheidet sich von demselben aber scharf durch die kleinen linsenförmigen Chromatophoren und die eiförmigen, sitzenden Sporangien. Von der typischen Form des *Ectocarpus Sandrianus,* welche ebenfalls zahlreiche linsenförmige Chromatophoren zu besitzen scheint, unterscheidet sich die Kieler Pflanze durch die weniger reichliche Verzweigung und durch die meist vereinzelt, seltener zu 2 bis 4 gereiht stehenden Sporangien.

Ectocarpus tomentosus HUDS. sp.

Abb.: KÜTZING, Tab. phycol. V Taf. 83.

Geographische Verbreitung. Von Nordlanden südwärts längs den skandinavischen Küsten bis zum Kattegat. Oestliche Ostsee. Helgoland. England. Atlantische Küste Frankreichs. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. An *Fucus vesiculosus* in einer Tiefe von 2 bis 8 Metern. Hb. K.: Victoriabad! Barsö! Flensburger Föhrde H. Schleimünde RD. Kieler Föhrde ENGLER! Fehmarn! Im Sommer. Einjährig.

Bemerkung. In den Zellen dieser Art finden sich 1 bis 2 bandförmige, z. Th. spiralig gewundene, aber unverzweigte Chromatophoren.

Ectocarpus confervoides ROTH sp.

Abb.: HARVEY, Phycol. brit. Taf. 162 (Habitus).
REINKE in Ber. d. d. bot. Ges. 1888 Taf. XI Fig. 1 (Chromatophoren).

Geographische Verbreitung. Vom nördlichen Eismeer längs den skandinavischen Küsten bis zum Kattegat. Oestliche Ostsee. Helgoland. England. Frankreich. Mittelmeer. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. In einer Tiefe von 1 bis 30 Meter in zahlreichen Formen, durch das ganze Gebiet häufig. Das ganze Jahr hindurch, doch hauptsächlich im Sommer. Einjährig.

Bemerkung. Ich vereinige unter obigem Namen sämmtliche *Ectocarpen* der westlichen Ostsee, welche bandförmige verzweigte Chromatophoren besitzen, mit Einschluss des *Ectocarpus arctus* KÜTZ.; vielleicht ist auch *Ectocarpus draparnaldioides* CR. dazwischen. Ein eingehenderes Specialstudium, zu welchem mir die Zeit mangelte, wird darüber zu entscheiden haben, ob nicht mehrere gute Arten hier zusammengeworfen sind, was mir wahrscheinlich ist, da mehrere der Formen sich sehr constant erweisen.

Subgenus c. ***Pylaiella*** BORY. (Diagnose vgl. HAUCK, Meeresalgen S. 339.)

Ectocarpus varius KJELLM. sp.

Abb.: KJELLMAN, Algae of the arctic sea Taf. 27 (Habitus).
REINKE, Ber. d. d. bot. Ges. 1888 Taf. XI Fig. 2 (Chromatophoren).

Geographische Verbreitung. Nördliches Eismeer. Oestliche Ostsee!

Vorkommen im Gebiet. In ca. 8 bis 12 Meter Tiefe zwischen grösseren Algen, selten. Hb. K.: Kieler Föhrde! Im Herbst und Winter. Einjährig.

Ectocarpus litoralis L. sp.

Abb.: HARVEY, Phycol. brit. Taf. 197.

Geographische Verbreitung. Vom nördlichen Eismeer längs den skandinavischen Küsten bis zum Sund. Oestliche Ostsee. Helgoland. England. Atlantische Küste Frankreichs. Mittelmeer. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. In einer Tiefe von 1 bis 25 Metern an Steinen, Pfählen, Muscheln, grösseren Algen durch das ganze Gebiet häufig. Das ganze Jahr hindurch. Einjährig.

Bemerkung. Die zahlreichen Chromatophoren gleichen meist denjenigen von *Ectocarpus varius*, sind aber mitunter auch etwas wurmförmig verlängert und leicht gekrümmt. Die Art ist äusserst vielgestaltig und scheint es mir nicht ausgeschlossen, dass einige der Hauptformen, wie z. B. die in der emergirenden Litoralregion vorkommende *var. compactus*, bei eingehenderem Studium sich hinreichend constant zeigen werden, um als Arten unterschieden werden zu können.

Genus ***Sorocarpus*** PRINGSH.

Sorocarpus uvaeformis PRINGSH. *var. balticus!*

Abb.: PRINGSH., Beitr. z. Morphol. der Meeresalgen (1862) Taf. III Fig. A.

Geographische Verbreitung. Bislang nur bei Helgoland gefunden.

Vorkommen im Gebiet. Sehr selten, vereinzelte Fäden zwischen *Ectocarpus, Leptonema* und *Desmotrichum* an *Fucus vesiculosus*. Hb. K.: Sonderburger Mittelgrund! Fructificirt Ende Mai. Einjährig.

Bemerkung. Die Ostseepflanze ist viel kleiner und zarter als bei Helgoland gesammelte Exemplare und dürfte daher als *var. baltica* zu unterscheiden sein.

Gruppe *Myrionemeae.*

Die Gruppe besitzt das gemeinsame Merkmal, dass als Basis des Thallus stets eine mehr weniger kreisförmige, ein- oder mehrschichtige, parenchymatische Zellenscheibe vorhanden ist, aus welcher verticale, unter sich freie oder verbundene, einfache oder verzweigte Zellreihen emporwachsen, die entweder als Assimilationsorgan fungiren oder Sporangien tragen, beziehungsweise steht ein Sporangium an der Stelle eines solchen Fadens. Die Basalschicht wächst fächerförmig-peripherisch durch Theilung der Randzellen, ihre Zellreihen sind radial gerichtet.

Genus ***Ascocyclus*** MAGNUS. [1])

Syn. Phycocelis STRÖMFELT. [2])

Ausser den sogleich aufzuführenden Arten rechne ich zu dieser Gattung *Ascocyclus orbicularis* J. AG. sp. und *Ascocyclus* (*Myrionema*) *Leclancheri* HARV. sp. Ein ausreichender Grund für die Trennung der Arten in zwei Genera, *Phycocelis* und *Ascocyclus*, scheint mir nicht vorhanden; der letztere Name ist aber der ältere.

Ascocyclus reptans CR. sp.

Syn. *Ectocarpus reptans* CR. (non KJELLM.)
Abb.: CROUAN, Florule. Taf. 24, 158. Fig. 3. 4.
Atlas deutscher Meeresalgen Taf. 15.

Geographische Verbreitung. Mit Sicherheit nur von der Küste der Bretagne bekannt, jedenfalls weiter verbreitet.

Vorkommen im Gebiet. Auf dem Laube von *Fucus serratus*, seltener von *Fucus versiculosus*, im Kleinen Belt und der Kieler Bucht. Hb. K.: Aarösund! Kieler Föhrde! Fructificirt im Frühling, Sommer und Herbst.

---

[1]) II. Jahresbericht der Kommission zur Untersuchung der deutschen Meere S. 73. (1874).
[2]) Notarisia 1888. S. 383.

Bemerkungen. Mit der bei Kiel auf *Fucus* beobachteten Pflanze stimmt nur CROUAN'S Beschreibung (l. c. S. 161) und Abbildung überein, nicht aber diejenige KJELLMAN'S (*Ectocarpus* S. 52. Taf. II Fig. 8), so dass ich beide für specifisch verschieden halte und letztere bei *Ectocarpus* belasse (vgl. Oben S. 42). Immerhin stehen beide Pflanzen einander nahe und verbinden die Gruppen der *Ectocarpeen* und *Myrionemeen* mit einander.

Die Kieler Pflanze bildet auf beiden Seiten von *Fucus serratus* mehr weniger kreisförmige Scheiben von 1 bis 6 Millimeter Durchmesser; die Form der Scheiben wird unregelmässiger, wenn mehrere derselben mit ihren Rändern zusammenwachsen. Die grössten Flecke sind aus mehreren Scheiben zusammengesetzt, einfache Scheiben fand ich höchstens 3 Millimeter breit. Die Scheiben bestehen zunächst aus einer parenchymatischen Basalplatte, deren lückenlos verbundene, radial verlaufende Zellenreihen sich nach Aussen fächerförmig vermehren. Diese mit Erweiterung der Peripherie der Scheibe nothwendig verbundene Vermehrung der Zellreihen erfolgt durch Längstheilung einzelner Randzellen, wobei die neue Längswand sich bald schief an eine der beiden alten Längswände, bald aber auch senkrecht an die letzte Querwand ansetzt. Das Wachsthum in radialer Richtung erfolgt durch Quertheilung der Randzellen.

Ein radialer Querschnitt durch eine ältere Platte zeigt, dass sich dieselbe schon dicht hinter den Randzellen durch Längswände parallel der Platte in zwei Zellschichten spaltet; hierdurch wird der Beweis für die Identität unserer Pflanze mit derjenigen CROUAN'S geliefert (vgl. dessen cit. Abb. Fig. 4). Die Dicke der zweischichtigen Platte beträgt 10 bis 17 Mikren. Die Zellen enthalten 4 bis 6 kleine plattenförmige Chromatophoren.

Der grösste Theil der Zellen der oberen Schicht, mit Ausnahme der Randzone, entwickelt vertical stehende, freie Zellfäden von geringerem Querdurchmesser als die Breite der Basalscheiben-Zellen beträgt. Diese Fäden, welche einen sammetartigen Rasen bilden, sind ca. 8 Mikren dick und 6 bis 8 Zellen lang, unverzweigt; sie entstehen als Ausstülpung einer Flächenzelle der Basalscheibe, die sich durch eine Querwand abgliedert, und wachsen durch intercalare Zelltheilung; die einzelne Zelle ist 1 bis 4 mal so lang als breit; im Innern derselben findet man die gleichen Chromatophoren, wie in den Scheibenzellen, oft in geringerer Zahl. Aus der Endzelle einzelner Fäden entwickelt sich ein langes farbloses Haar mit basaler Zelltheilung, die Verlängerung des Fadens bildend; selten wächst ein solches Haar direct aus einer Scheibenzelle hervor.

Diese Fäden, welche das ganze Innere der Scheibe bedecken (einzelne, zwischen denselben liegende Scheibenzellen wachsen nicht in Fäden aus), sind zunächst Assimilations-Apparat. Dann entwickelt sich aber ein grosser Theil derselben zu pluriloculären Sporangien von lanzettlicher Gestalt mit 1- bis 4-zelligem Stiel. Diese Sporangien gehen aus den Fäden hervor, indem eine reichlichere intercalare Quertheilung in denselben Platz greift und dieselben im mittleren Theil etwa um das Doppelte in die Dicke wachsen; hier bemerkt man auch äusserst zarte, gelatinöse Längswände, so dass in der Mitte des Sporangiums mehre Reihen (meistens 4) von Fächern neben einander liegen, während die Spitze und Basis nur einreihig sind. Das Austreten der Zoosporen findet am Scheitel der Sporangien statt, an entleerten Sporangien sieht man nur Querwände. Die Aussenwände sämmtlicher Zellen, auch der Sporangien, sind ziemlich dick und deutlich geschichtet, die Innenwände sind viel zarter.

Ascocyclus ocellatus KÜTZ. sp.

Syn. *Myrionema ocellatum* KÜTZ.

Abb.: KÜTZING, Tab. phycol. VII Taf. 94 Fig. III A.
Atlas deutscher Meeresalgen Taf. 15.

Geographische Verbreitung. Kattegat. (KÜTZ. Spec. alg. pag. 540).

Vorkommen im Gebiet. Auf dem Laube von *Laminaria flexicaulis* in der Kieler Bucht. Hb. K.: Stoller Grund! Kieler Föhrde! Fructificirt im Frühling.

Bemerkung. Diese Art steht der vorigen sehr nahe und bildet wie diese auf dem Substrat kleine Scheiben von 1 bis 4 Millimeter Durchmesser. Sie unterscheidet sich von *Ascocyclus reptans* hauptsächlich durch eine zonenförmige Anordnung der Assimilationsfäden und Sporangien, der eine eigenthümliche Differenzirung der Basalplatte entspricht. Im gewöhnlichen Falle ist das Centrum der Scheibe zweischichtig und entwickelt Fäden und Sporangien; darauf folgt nach Aussen eine Zone, wo die Basalplatte einschichtig ist und weder Fäden noch Sporangien trägt; hierauf eine zweischichtige Zone mit Fäden und Sporangien; endlich die Randzone, einschichtig und ohne Fäden. Seltner ist der Fall, dass das Centrum der Scheibe fadenfrei ist und letztere sich nur auf eine ringförmige Zone beschränken. — Ausserdem sind bei *Ascocyclus ocellatus* die Sporangien meistens kürzer und länger gestielt als bei *Ascocyclus reptans*.

Ascocyclus balticus nov. sp.

Abb.: Atlas deutscher Meeresalgen Taf. 16.

Geographische Verbreitung.?

Vorkommen im Gebiet. Auf lebenden Blättern von *Zostera marina* im äusseren Theil der Kieler Föhrde häufig! Fructificirt im Mai und Juni.

Bemerkungen. Die Pflanze bildet meistens sehr kleine, höchstens 1 Millimeter im Durchmesser erreichende Flecke. Das Marginalwachsthum der Basalplatte verläuft wie bei den vorigen Arten. In den Zellen findet man 1 oder 2 relativ grosse, plattenförmige Chromatophoren. Die parenchymatische Scheibe bleibt einschichtig. Der ganze innere Theil ist mit Assimilationsfäden und Sporangien, zwischen denen einzelne farblose Haare stehen, bedeckt; nur der Rand der Scheibe bleibt frei. Sämtliche vertical wachsende Fäden sind unverzweigt. Die pluriloculären Sporangien fand ich stets auf 2- bis 4-zelligen Stielen stehen, sie sind cylindrisch und enthalten nur eine Reihe von Zoosporen. Einfächerige Sporangien sah ich nicht.

Da HAUCK (Meeresalgen S. 321) und CROUAN (Florule Taf. 25. 163 Fig. 7) die Sporangien des *Ascocyclus orbicularis* J. AG. sp. auf der Basalfläche sitzend abbilden, ferner bei dieser Art ausser den vielzelligen Haaren noch farblose einzellige Schläuche der Scheibe entspringen, so ist die Kieler Pflanze von *Ascocyclus orbicularis* J. AG. jedenfalls specifisch verschieden.

Ascocyclus foecundus STRÖMF. sp. *var. seriatus!*

Abb.: Atlas deutscher Meeresalgen Taf. 16.

Geographische Verbreitung.?

Vorkommen im Gebiet. Die Pflanze entwickelte sich im Januar 1889 in Menge auf der Glaswand eines Gefässes, in welchem seit October 1888 *Chaetopteris plumosa* an Steinen sitzend cultivirt wurde. Da das zur Cultur benutzte Meerwasser vorher sorgfältig filtrirt worden war, an der *Chaetopteris* aber keine Spur der Pflanze gefunden werden konnte, so muss dieselbe mit den Steinen in den Culturbehälter eingeführt worden sein, und scheint sie daher an Steinen in einer Tiefe von ca. 8 Meter zu wachsen.

Bemerkungen. Diese Form bildet kleine kreisrunde Scheiben von höchstens 1 Millimeter Durchmesser; der Zuwachs der Scheibe vollzieht sich durch Theilung der Randzellen, in den Flächenzellen sieht man durchweg einen oder zwei plattenförmige Chromatophore. Aus der Mitte der einschichtigen Scheibe entspringt ein Büschel langer, farbloser Haare und dazwischen entwickeln sich aufrechte, aber ungestielte, vielfächerige Zoosporangien; die Fächer derselben werden lediglich durch Querwände gebildet und in jedem Fache befindet sich constant nur eine Zoospore, so dass das Sporangium immer nur eine Reihe von Zoosporen enthält, welche aus einer Oeffnung des Scheitels entleert werden. Die Länge der cylindrischen Zoosporangien beträgt 40 bis 45, die Breite 8 bis 10 Mikren.

Unsere Pflanze steht jedenfalls dem *Ascocyclus foecundus* STRÖMF. sp. (*Phycocelis foecunda* STRÖMF. in Notarisia 1888 S. 383 Taf. 3 Fig. 5) sehr nahe und unterscheidet sich von diesem nur dadurch, dass jedes Sporangium bloss eine Reihe von Zoosporen enthält; ich habe sie deshalb nicht zu einer eigenen Species erheben mögen. Von *Ascocyclus orbicularis* ist sie durch das Fehlen der farblosen Schläuche genugsam unterschieden, von *Ascocyclus balticus* durch die ungestielten Sporangien.

Ascocyclus globosus RKE. sp.

Syn. *Microspongium globosum* RKE.

Abb.: Atlas deutscher Meeresalgen Taf. 17.

Geographische Verbreitung.?

Vorkommen im Gebiet. Auf *Cladophora gracilis, Polysiphonia nigrescens* und abgestorbenen *Zostera*-Blättern im Kieler Hafen! Fructificirt im Mai und Juni.

Bemerkungen. Kleine kuglige Polster von $^1/_2$ bis 1 Millimeter Durchmesser an den Aesten von *Cladophora* und *Polysiphonia,* eben solche halbkuglige Polster auf ganz alten farblos gewordenen Seegras-Blättern. Basalscheibe einschichtig, Randwachsthum wie bei der vorigen Art, in den Zellen 1 bis 2 plattenförmige Chromatophoren. Die ganze Basalplatte bedeckt mit verzweigten Assimilationsfäden, zwischen denen farblose, an der Basis wachsende Haare stehen, welche direct den Zellen der Scheibe entspringen. Pluriloculäre Sporangien cylindrisch-fadenförmig, mit nur einer Reihe von Zoosporen, seitlich und terminal an den Assimilationsfäden.

Ich habe diese Art anfänglich zur folgenden Gattung gestellt, sie unterscheidet sich jedoch davon, weil ihre Assimilationsfäden und Sporangien niemals durch Gallerte mit einander verbunden sind. Andrerseits scheint mir die Verzweigung der Assimilationsfäden nicht wesentlich genug, um darauf ein eigenes Genus zu gründen, indem die Pflanze in allen übrigen Merkmalen dem *Ascocyclus balticus* sehr nahe steht.

Genus ***Microspongium*** RKE.

Microspongium gelatinosum RKE.

Abb.: Atlas deutscher Meeresalgen Taf. 7. 8.

Geographische Verbreitung?

Vorkommen im Gebiet. Auf *Fucus vesiculosus*, seltener *serratus*, von Aarösund bis Fehmarn verbreitet! auf *Mytilus* bei Bülk! Fructificirt im Frühling und Sommer.

Bemerkungen. Eine ziemlich vielgestaltige Art. Sie bildet zunächst auf *Fucus* kleine linsenförmig gewölbte, seltener halbkuglige, gelatinöse Polster von 1 bis 2 Millimeter Breite. Anfangs besteht die Pflanze aus einer sich fächerförmig und mehr oder weniger unregelmässig ausbreitenden Basalscheibe mit Randwachsthum; die Längswände der Marginalzellen entstehen durch Einfaltung vom Rande her. Die Basalfläche spaltet sich durchweg in zwei Zellschichten, aus deren oberer die Assimilationsfäden und einzelne sehr lange farblose Haare mit basaler Zelltheilung hervorsprossen. Die Assimilationsfäden sind anfangs einfach, verzweigen sich aber bald; sie sind unter sich durch Ausscheidung einer Gallerte verbunden und weichen auf leisen Druck leicht auseinander, wie die Fäden von *Mesogloea* und *Nemalion*. In den Zellen finden sich meist 1 oder 2, selten 3 bis 4 plattenförmige Chromatophoren. Die cylindrischen pluriloculären Zoosporangien, welche eine Reihe Zoosporen enthalten und sich an der Spitze öffnen, entstehen aus Seitenästen der Assimilationsfäden. Meistens sind diese Fäden bei der *Fucus* bewohnenden Form nur wenig verzweigt, manchmal fand ich aber Exemplare, deren Lager halbkugelig aufgeschwollen und deren Fäden sehr stark, bis zu Zweigen fünfter Ordnung verästelt waren. Die Dicke der aufrechten Fäden und ihrer Zweige schwankt zwischen 5 und 10 Mikren. Die vielfächerigen Zoosporangien, welche ich stets seitenständig an den Assimilationsfäden fand, sind durchschnittlich 5 Mikren dick und 20 bis 40 Mikren lang.

Auf den Schalen von *Mytilus edulis* beobachtete ich *Microspongium gelatinosum* weit seltener, als auf *Fucus*, die Exemplare mit pluriloculären Sporangien glichen den üppigsten der auf *Fucus* gefundenen. Ausserdem glückte es mir aber, auf *Mytilus* auch Exemplare mit uniloculären Sporangien zu finden. Dieselben scheinen viel seltener zu sein, als diejenigen mit pluriloculären Sporangien.

Die Pflanzen mit uniloculären Sporangien bilden ganz ähnliche, etwas ausgebreitetere doch ebenso gallertartige Polster wie die mit pluriloculären Sporangien. Aus der durchweg zweischichtigen Basalplatte erheben sich die aufrechten, einfachen oder verzweigten Assimilationsfäden, dieselben sind unter einander nur durch Gallerte verbunden und weichen auf Druck leicht aus einander. Meistens entspringt einer Zelle der oberen Schicht der Basalplatte ein einziger Faden; mitunter spaltet sich aber die bezügliche Zelle der Basalplatte noch einmal durch eine tangentiale Wand und theilt sich denn durch Verticalwände in 2 bis 3 Zellen, aus deren jeder nun erst ein Faden emporwächst. Die Dicke der Fäden beträgt 8 bis 10 Mikren.

In den Zellen der Assimilationsfäden sah ich constant nur einen plattenförmigen Chromatophor. Dies machte mich anfangs stutzig, ob die in Rede stehende Form auch wirklich zu *Microspongium gelatinosum* gezogen werden dürfe. Da ich aber Exemplare von der Pflanze mit pluriloculären Sporangien fand, bei denen fast ausschliesslich nur ein Chromatophor in den Zellen vorhanden war, während bei anderen fast ebenso ausschliesslich 2 und 3 vorkamen, so glaube ich dies Bedenken aufgeben zu dürfen, und müssen beide Formen, soweit dies überhaupt durch Vergleichung und ohne in der Cultur eine Form aus der andern entwickelt zu haben, möglich ist, zusammengezogen werden.

Die uniloculären Sporangien sitzen in der Regel seitlich an den Assimilationsfäden, selten terminal auf deren Spitze. Die seitlichen Sporangien sind meistens durch einen 1- bis 5-zelligen Stiel mit dem Faden verbunden, können auch unmittelbar einer Gliederzelle aufsitzen; sie stehen einzeln oder zu zwei und drei an einem Faden. Die Gestalt der Sporangien ist eiförmig, verkehrt eiförmig oder keulenförmig, ihre Länge beträgt 40 bis 120 Mikren. Am Scheitel verquillt die Zellwand zu Gallerte und löst sich schliesslich auf, so dass die Zoosporen austreten können.

Eine zweite zur Gattung *Microspongium* gehörige Species ist vielleicht die *Corynophlaea flaccida* KÜTZ. (Tab. phycol. VIII Taf. 4) = *Leathesia Kützingii* HAUCK (Meeresalgen S. 356).

Ascocyclus und *Microspongium* sind jedenfalls einander nahe stehende Gattungen. Die generische Trennung beider scheint mir aber durch die Gallertbildung bei *Microspongium* und durch die uniloculären Sporangien geboten durch letztere findet eine entschiedene Annäherung an *Ralfsia* statt.

Genus *Myrionema* GREV.

(?) *Myronema strangulans* GREV.

Syn. *Myrionema vulgare* THUR.

Abb.: KÜTZING, Tab. phycol. VII Taf. 93.

Geographische Verbreitung. Norwegisches Polarmeer. Kattegat. Helgoland. Englische und Französische Küste. Mittelmeer. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. Nur unter Reserve kann ich diese Art aufführen. Ich sammelte in der Kieler Föhrde im Juni auf *Chaetomorpha Linum* und *Dumontia filiformis* ein *Myrionema* mit kurzen einfachen Assimilationsfäden, doch beide Male noch steril. Es glückte mir nicht, die Pflanze später mit Frucht wieder zu finden.

Die Wahrscheinlichkeit spricht allerdings dafür, dass ich *Myrionema strangulans* in Händen hatte. Auf jeden Fall ist die Pflanze im Gebiete selten.

Genus ***Ralfsia*** BERK.

Ralfsia verrucosa ARESCH.

Abb.: Atlas deutscher Meeresalgen Taf. 5. 6.

Geographische Verbreitung. Vom norwegischen Polarmeer längs der ganzen skandinavischen Küste bis zum Sund. Oestliche Ostsee. Helgoland. England. Brest. Mittelmeer. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. An Pfählen, Steinen und Muscheln an der obersten Wassergrenze, so dass sie bei niedrigem Wasser trocken liegt, bis zur Tiefe von einigen Metern, durch das ganze Gebiet; in der Kieler Föhrde häufig! Fructificirt im Sommer und Herbst.

Ralfsia clavata CARM. sp.

Syn. *Linkia clavata* CARM.
Myrionema clavatum HARV.
Myrionema Henschei CASP.
Stragularia adhaerens STRÖMF.
Ralfsia clavata FARLOW, nec CROUAN!

Abb.: Atlas deutscher Meeresalgen Taf. 5. 6.

Geographische Verbreitung. Island. England. Oestliche Ostsee. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. Auf Steinen und Muscheln in einer Tiefe von 1 bis 8 Metern durch das ganze Gebiet. Im Kieler Hafen häufig! Fructificirt im Sommer und Herbst.

Bemerkungen. Diese Art hat zu vielen Verwechslungen Anlass gegeben. An der Identität der Kieler Pflanze mit der *Linkia clavata* CARM. ist sowohl nach der Abbildung HARVEY's [1]) als auch nach englischen Exemplaren, die ich Herrn BATTERS verdanke, nicht zu zweifeln. Ebenso stimmt dazu die eingehende Beschreibung CASPARY's von seinem *Myrionema Henschei* [2]). Ganz genau passen auf unsere Pflanze Beschreibung und Abbildung STRÖMFELT's von *Stragularia adhaerens* [3]) sowie FARLOW's Angaben über die nordamerikanische *Ralfsia clavata* [4]) mit Ausnahme seines Citats des CROUAN'schen Exsiccatenwerks. Denn die Abbildung, welche CROUAN [5]) von ihrer *Ralfsia clavata* geben, stimmt besser zu *Ralfsia verrucosa*, und unter No. 56 meines Exemplares der Algues marines du Finistère liegt *Ralfsia verrucosa* ARESCH., ein Gleiches schreibt mir Herr Dr. HAUCK über die von ihm untersuchten CROUAN'schen Originalexemplare.

Ein genaues vergleichendes Studium von *Ralfsia verrucosa* ARESCH. und *Linkia clavata* CARM. hat mich zu dem sicheren Resultat geführt, dass beide Pflanzen nur als Arten einer Gattung angesehen werden können. Bei beiden besteht der Thallus aus einer horizontalen, dem Substrat anliegenden, peripherisch sich ausdehnenden Zellschicht, wie bei *Ascocyclus*, auf welcher aufrechte, parenchymatisch verbundene Zellreihen stehen; diese letzteren stehen schon am Rande des Thallus mehr weniger senkrecht zur Basalschicht oder nach vorne leicht concav gekrümmt bei *Ralfsia clavata*, steigen bogenförmig, nach vorne convex, empor bei *Ralfsia verrucosa*, und ihnen entspringen die z. Th. Sporangien tragenden Assimilationsfäden. In nebenstehender Fig. 1 a und b sind Durchschnitte des wachsenden Thallusrandes beider Arten gezeichnet, die Figuren geben den wesentlichsten Unterschied der beiden Pflanzen wieder, die übrigen unterscheidenden Merkmale sind von geringerer Bedeutung, nur sind bei *Ralfsia verrucosa* die Chromatophoren der Assimilationsfäden heller gefärbt als bei *Ralfsia clavata*.

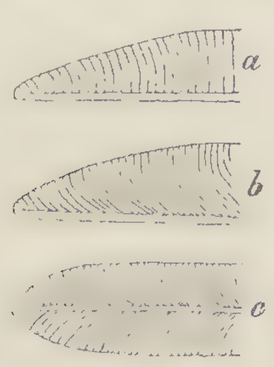


Fig. 1. a. schematischer Durchschnitt des Thallusrandes von *Ralfsia clavata* CARM. sp.
b. desgleichen von *Ralfsia verrucosa* ARESCH.
c. desgleichen von *Ralfsia verrucosa* LE JOLIS.

Als dritte Art wird zum Genus *Ralfsia* die *Ralfsia deusta* AG. der arktischen Meere gerechnet, welche man bisher leider nur steril gefunden hat. Bezüglich dieser Art macht FARLOW (l. c. S. 87) mit Recht darauf aufmerksam, dass ein Durchschnitt des Thallus die Zellen angeordnet zeigt in Reihen, welche nach Oben und Unten von einer Mittelebene aus sich krümmen; der Thallus von *Ralfsia deusta* ist also im Durchschnitt bilateral-symmetrisch, derjenige von *Ralfsia verrucosa* und *clavata* unsymmetrisch gebaut. Bei einer Untersuchung der Exemplare einer als *Ralfsia verrucosa* von Herrn LE JOLIS bei Cherbourg gesammelten und mir

[1]) Phycol. britann. Taf. 348.
[2]) Die Seealgen von Neukuhren S. 142 (1871).
[3]) Om Algvegetationen ved Islands Kyster, S. 49. Taf. II Fig. 13 bis 15.
[4]) The marine algae of New-England S. 88.
[5]) Florule du Finistère Taf. 26. 168.

mitgetheilten Pflanze (auch ausgegeben in No. 37 der Algues marines de Cherb.), von Exemplaren einer bei Cherbourg durch LENORMAND gesammelten *Ralfsia* des Hb. K., endlich der ebenfalls aus Cherbourg stammenden No. 1510 von RABENHORST's Algen Europa's finde ich auf Durchschnitten den bilateral-symmetrischen Bau der *Ralfsia deusta*. (Vgl. Fig. 1. c.) Zudem ist die Oberseite der Cherbourg'schen Pflanze viel glatter als bei der ächten *Ralfsia verrucosa*, die Unterseite des Thallus scheint aber dem Substrat dicht anzuliegen, wodurch sie von *Ralfsia deusta* abweicht. Leider sind alle meine Exemplare aus Cherbourg steril, die Pflanze verdient aber jedenfalls eine genauere Beobachtung am Orte ihres Vorkommens. [1])

Dass die Gattung *Ralfsia* nahe Beziehungen zu *Ascocyclus*, *Microspongium* und *Myrionema* besitzt, ist für mich zweifellos, wobei wir allerdings davon, ob die Sporangien uni- oder pluriloculär sind, absehen müssen. *Ralfsia* unterscheidet sich meines Erachtens von jenen drei Gattungen hauptsächlich dadurch, dass die parenchymatische Basalscheibe, welcher die freien Assimilationsfäden entspringen, bei jenen ein- oder zweischichtig, bei *Ralfsia* vielschichtig ist.

Genus ***Lithoderma*** ARESCH.

Lithoderma fatiscens ARESCH.

Abb.: HAUCK, Meeresalgen S. 403 Fig. 177.

Geographische Verbreitung. Nördliches Eismeer. Skagerrack. Helgoland. Oestliche Ostsee.

Vorkommen im Gebiet. An Steinen und Schneckenhäusern in einer Tiefe von 3 bis 30 Metern durch das ganze Gebiet; bei Kiel häufig! Fructificirt im Winter.

Bemerkungen. Ich bin der Meinung, dass sich *Lithoderma* durch den Aufbau des Thallus und die uniloculären Sporangien an *Ralfsia* anschliesst; auch wenn keine pluriloculären Soprangien bei *Lithoderma* bekannt wären, so würde doch das Fehlen der sogenannten Paraphysen (Assimilationsfäden) zu einer generischen Trennung dieser Pflanze von *Ralfsia* Veranlassung geben müssen.

Gruppe: *Elachisteae.*

Unter den *Elachisteen* zeigt *Myriactis pulvinata* mit ihren begrenzten Assimilationsfäden Anklänge an die *Myrionemeen*, vielleicht auch an die *Chordarieen*, während die ächten *Elachista*-Arten, bei welchen neben begrenzten hauptsächlich unbegrenzte Assimilationsfäden vorkommen, sich hierdurch mit *Leptonema*, *Symphoricoccus* und *Halothrix* verbinden. Letztere schliesst sich durch die eigenthümlichen Sporangien an *Giraudia*, und diese wiederum steht durch ebendieselben Sporangien auch mit *Sorocarpus* in Verbindung.

Genus ***Giraudia*** DERB. u. SOL.

Abb.: ARESCHOUG in Observationes phycol. III S. 22 Taf. III Fig. 1. (1875).
GOEBEL in Botan. Zeitung 1878 No. 13. Taf. VII Fig. 12 bis 13.

Giraudia sphacelarioides DERB. u. SOL.

Geographische Verbreitung. Skagerrack. Atlantische Küste Frankreichs. Mittelmeer.

Vorkommen im Gebiet. In einer Tiefe von 2 bis 12 Metern an Florideen, alten *Zostera*-Blättern, seltener an Steinen, im Kleinen Belt und der Kieler Bucht. Hb. K.: Alsenstein! Stoller Grund! Kieler Föhrde! Fructificirt im Spätsommer und Herbst.

Genus ***Halothrix*** RKE.

Halothrix lumbricalis KÜTZ. sp.

Syn. *Ectocarpus lumbricalis* KÜTZ.
Elachista lumbricalis HAUCK.

Abb.: Atlas deutscher Meeresalgen Taf. 1.

Geographische Verbreitung?

Vorkommen im Gebiet. An *Zostera*-Blättern im Kleinen Belt und der Kieler Bucht, ziemlich selten. Hb. K.: Apenrader Bucht! Flensburger Föhrde S. Langballigau H. Kieler Hafen! Fructificirt im Mai und Juni.

Bemerkungen. Dieses eigenthümliche Pflänzchen bildet kleine Büschel vom Habitus und der Grösse der *Elachista fucicola*. Die einzelnen Fäden (Assimilationsfäden) eines solchen Büschels verschmälern sich nach unten und entsenden hier sehr dünne, farblose Wurzelhaare, welche mitunter auch noch aus höheren Zellen (z. B. aus der fünfzehnten Zelle von unten) entspringen können. Nach oben hin verdicken sich diese Fäden allmählig bis

[1]) Vgl. hierzu auch die Bemerkungen von ARESCHOUG in Linnaea 1843. S. 266.

auf das Vierfache, dann bleibt ihre Dicke so ziemlich constant; sie beträgt hier 20 bis 32 Mikren. Das Wachsthum der Fäden ist ein intercalares, doch beschränkt sich die Zelltheilung auf eine Region, welche unmittelbar unter dem Beginn der constanten Dicke liegt. Hier sind die Zellen kürzer als breit, sie werden dann weiter nach oben isodiametrisch, zuletzt $1\,^1/_2$ bis doppelt so lang als breit. Die Fäden sind als unbegrenzt zu bezeichnen, weil die Spitze später zu Grunde geht.

Diese langen Assimilationsfäden sind oberhalb der wachsenden Region ganz unverzweigt, unterhalb derselben aber bilden sie Seitenäste, und zwar wiederholt und büschelig verzweigte Kurztriebe von geringerer Dicke. Die Zellen der Hauptfäden besitzen ziemlich derbe und geschichtete Aussenwände, die Querwände zeigen nur die halbe Dicke derselben. Die Chromatophoren, etwa 20 in der Zelle, stehen locker, so dass die Färbung eine sehr helle ist; es sind kleine, linsen- oder biscuitförmige Platten, mitunter zeigen sie einen ziemlich unregelmässigen Umriss.

Einzelne kürzere oder längere Reihen von Gliederzellen der Assimilationsfäden entwickeln sich zu Sori pluriloculärer Sporangien; aus je einer Zelle geht ein Sorus hervor, welcher sich gürtelförmig um den Faden herumlegt.

Die Mutterzelle eines solchen Sorus fächert sich zunächst durch Quer- und Längswände in 4, 8 und mehr Zellen, eine vorliegende Zelle zeigt 9 Theilzellen im optischen Längsschnitt. Diese Zellen sind mit dichtem, feinkörnigen Plasma erfüllt. Dann beginnt durch pericline und anticline Theilung sich eine hohlcylindrische Schicht kleinerer Zellen an der Peripherie abzugliedern, die Mutterzellen der einzelnen Sporangien; im Innern bleibt ein grosszelliges Centralgewebe übrig, welches sich nicht weiter verändert. Hierauf beginnen die äusseren Membranschichten des Sorus — derselbe entspricht je einer ursprünglichen Fadenzelle — gallertartig aufzuquellen und die einzelnen Sporangial-Mutterzellen wachsen als gesonderte Papillen durch diese Gallerte nach Aussen hervor, so dass ihre Längsaxe nunmehr normal zur Längsaxe des ganzen Fadens steht. Jedes Sporangium theilt sich dann durch Querwände, welche senkrecht zu seiner eigenen Längsaxe stehen, in 3 bis 6 Gliederzellen, jede Gliederzelle enthält eine, mit einem concaven Chromatophor ausgerüstete Zoospore; die Sporangien öffnen sich an der Spitze und lassen die Zoosporen austreten.

Die Gattung *Halothrix* ist jedenfalls von *Elachista* scharf geschieden durch diese eigenthümliche Ausbildung der Sporangien; um ihre Stellung neben *Giraudia* zu begründen, mögen mir noch einige Worte gestattet sein.

Giraudia besitzt allerdings durchweg mehrreihige Assimilationstriebe, welche sich wesentlich von den einfachen Assimilationsfäden bei *Halothrix* unterscheiden; allein eine gewisse Uebereinstimmung dieses vegetativen Apparats tritt doch darin hervor, dass beide in einer bestimmten, suprabasilären Region durch intercalare Zelltheilung in die Länge wachsen, und dass einerseits die Assimilationstriebe von *Giraudia* in dieser wachsenden Region nur aus einer Zellreihe bestehen, während andrerseits die Assimilationsfäden von *Halothrix* auch local durch Längstheilung in den Zellen mehrreihig werden, nämlich dort, wo später die Sporangien hervorsprossen. Auch in der basalen Verzweigung ähneln beide Pflanzen einander, nur weicht *Giraudia* allerdings erheblich ab durch die basalen schotenförmigen Sporangien. Dagegen sind die am oberen Theil der Aeste von *Giraudia* entspringenden einfachen und zusammengesetzten Sporangialsori den Sori von *Halothrix* sehr wohl vergleichbar; auch die Entwicklung der Sori, beziehungsweise der Sporangien, stimmt bei beiden Gattungen recht gut überein.

Genus ***Leptonema*** RKE.

Leptonema fasciculatum RKE.

Abb.: Atlas deutscher Meeresalgen Taf. 9. 10.

Diese Species tritt in drei Unterarten auf, welche ich anfangs für specifisch verschieden hielt, die mir nach eingehender Beobachtung doch zusammen zu gehören scheinen. Ich unterscheide danach eine *var. α. uncinatum*, eine *var. β. majus*, eine *var. γ. flagellare*.

α. Leptonema fasciculatum var. uncinatum.

Geographische Verbreitung.?

Vorkommen im Gebiet. An *Mytilus*-Schalen und auf *Fucus vesiculosus* ziemlich selten, in einer Tiefe von 4 bis 10 Metern, im Kleinen Belt und der Kieler Bucht. Hb. K.: Aarösund! Sonderburg! Kieler Föhrde! Fructificirt im Frühling und Sommer.

Bemerkungen. Das Pflänzchen bildet kleine Büschel von etwa 2 Millimeter Höhe, welche aus 5 bis 12 Mikren dicken, mit Ausnahme des Basalstücks unverzweigten Assimilationsfäden bestehen, die horizontalen, auf dem Substrate kriechenden, verzweigten Prothalliumfäden entspringen. Nur unmittelbar über der Basis vermögen die Assimilationsfäden sich zu verzweigen. Sie wachsen anfangs intercalar durch Quertheilung sämtlicher Gliederzellen

in die Länge, später verhält sich ihr oberes Ende verschieden, je nachdem Individuen mit uniloculären oder mit pluriloculären Sporangien vorliegen. Die Chromatophoren sind dünne wandständige Platten von unregelmässigem Umriss, oft als Querbänder verlaufend; es finden sich 4 bis 8 in einer Zelle.

Bei den Exemplaren mit uniloculären Sporangien sind die älteren Assimilationsfäden unbegrenzt, ohne in Haarspitzen auszulaufen, d. h. die obersten Zellen sind die längsten, bis 6mal so lang als breit, sie werden nach unten allmählig kürzer, da die Quertheilungen in basipetaler Richtung erlöschen. Dicht über der Basis entspringen seitlich den Assimilationsfäden die uniloculären Sporangien, einzeln oder zu zwei und drei. Es sind verkehrt eiförmige oder fast keulenförmige Schläuche, entweder unmittelbar den Fäden aufsitzend oder durch eine Stielzelle von ihnen getrennt. Die Sporangien sind 40 bis 70 Mikren lang, 15 bis 30 Mikren dick. Ihre Zellwand ist deutlich geschichtet und verflüssigt sich über dem Scheitel, wo die zahlreichen, mit je einem Chromatophor ausgerüsteten Schwärmsporen austreten.

Die Pflanzen mit pluriloculären Sporangien[1]) erzeugen diese letzteren aus den oberen Zellen der Assimilationsfäden. Meistens gehen die Sporangien aus sämtlichen oberen Zellen des Fadens hervor und bilden einen fortlaufenden Sorus, es können aber auch einzelne Sporangien durch vegetative Zellen von einander getrennt sein.

Die Sporangienbildung wird zunächst eingeleitet durch Auftreten von Querwänden in den Zellen; in der einzelnen Sporangial-Mutterzelle findet dann eine Ausdehnung senkrecht zur Fadenaxe statt, durch welche sie nach einer Seite papillenartig vortritt, unter Vermehrung der Chromatophoren. Die Längsaxe des Sporangiums steht daher senkrecht zur Längsaxe des Fadens; und für die *var. uncinatum* ist charakteristisch, dass die Spitzen der Sporangien alle nach einer Seite des Fadens hervortreten, wobei diese Seite convex wird, der Faden sich also bogenförmig krümmt. Dann theilt sich jedes Sporangium durch Wände, die zu seiner Axe quer, zur Fadenaxe parallel stehen und zerfällt dadurch in eine kurze Zellreihe von 2 bis 6 Zellen. In jedem Fache liegen mehrere Zoosporen. Es öffnet sich das Sporangium am Scheitel und lässt hier die Zoosporen austreten. Stehen die Sporangien unmittelbar an einander, so wandelt sich hier die gesammte innere Substanz des Fadens in Zoosporen um, so dass nach deren Entleerung von den Fäden nur die collabirten Zellwände übrig bleiben.

β. Leptonema fasciculatum var. majus.

Geographische Verbreitung. Arktisches Norwegen. Helgoland.

Vorkommen im Gebiet. An grösseren Algen und Muscheln, auf *Flustra*, besonders häufig auch an *Cynthia grossularia*, in einer Tiefe von 2 bis 25 Metern im Kleinen Belt und der Kieler Bucht, häufig. Hb. K.: Aarösund! Flensburger Föhrde! Sonderburg! Kiel! Fehmarn! Im Sommer. Einjährig.

Bemerkungen. Diese Unterart bildete Büschel von 3 bis 15 Millimeter Länge. Die uniloculären Sporangien sind wie bei der vorigen beschaffen. Die pluriloculären Sporangien bilden dagegen nicht bloss terminale, sondern auch intercalare Sori, mitunter dicht über der Basis der Fäden. Hauptsächlich unterscheidet die *var. majus* sich dadurch, dass die Sori, beziehungsweise die Scheitel der pluriloculären Sporangien nach verschiedenen Seiten des Fadens gerichtet sind; der basale Theil eines Sporangiums liegt innerhalb des Fadens (wie bei der vorigen Unterart), der vordere Theil ragt papillenförmig mehr oder weniger weit hervor. Das Sporangium besteht aus einer Reihe von 2 bis 7 Zellen.

γ. Leptonema fasciculatum var. flagellare.

Geographische Verbreitung?

Vorkommen im Gebiet. In einer Tiefe von ca. 20 Metern an grösseren Algen, sehr selten. Hb. K.: Nordwestlich von Fehmarn! nur einmal gefunden.

Bemerkungen. Diese Form macht den Eindruck einer besonderen Art, doch habe ich sie nicht eingehend genug beobachten können und ziehe es daher vor, sie als Varietät zum *Leptonema fasciculatum* zu ziehen. Ihre langen, peitschenförmig in eine dünne Spitze ausgezogenen, nur an der Basis verzweigten Fäden sind 8 bis 10 Mikren dick und tragen intercalar angeheftete pluriloculäre Sporangien; uniloculäre Sporangien habe ich nicht gefunden. Diese Sporangien entspringen einzeln oder zu zweien an kürzeren Gliederzellen der Fäden, sie sitzen hierbei diesen letzteren auf, oder ein durch eine schief gerichtete Wand aus der Gliederzelle des Fadens herausgeschnittenes Stück ist die unterste Zelle des Sporangiums. Die Sporangien sind cylindrische, senkrecht zum Assimilationsfaden stehende Papillen oder Schötchen von 3 bis 5 Zellen Länge.

Das Genus *Leptonema* stimmt in seinen uniloculären Sporangien ganz mit *Elachista* überein, seine Selbständigkeit ist aber durch die pluriloculären Sporangien gesichert.

---

[1]) Man beobachtet nicht selten Büschel mit beiderlei Sporangien; ich nehme an, dass diese aus verschiedenen, durch einander gewachsene Pflanzen bestehen.

Genus *Elachista* DUBY.

Elachista fucicola VELLEY sp.

Abb.: KÜTZING, Tab. phycol. VII Taf. 95. II.

Geographische Verbreitung. Nördliches Eismeer. Norwegisch-Schwedische Küste. Nordsee. Oestliche Ostsee. Atlantische Küste Frankreichs. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. Auf *Fucus vesiculosus* und *serratus* häufig durch das ganze Gebiet! Fructificirt im Sommer und Herbst, doch nur mit uniloculären Sporangien. Perennirend?

Bemerkung. Die von OERSTEDT als eigene Art unter dem Namen *Elachista globosa* aufgeführte Form ist die alte Herbstpflanze von *Elachista fucicola,* deren Assimilationsfäden abgefallen sind.

Genus *Symphoricoccus* RKE.

Symphoricoccus radians RKE.

Abb.: Atlas deutscher Meeresalgen Taf. 2.

Geographische Verbreitung?

Vorkommen im Gebiet. In einer Tiefe von 8 bis 12 Metern auf grösseren Algen, speciell auf *Polisiphonia elongata* und *nigrescens,* selten. Hb. K.: Ausgang der Kieler Föhrde! Fructificirt im Spätsommer.

Bemerkungen. Dies kleine Pflänzchen bildet millimeterhohe Büschel auf seinem Substrat. Es besteht aus ziemlich geraden, von einem Punkte ausstrahlenden Zellfäden, welche sich nach Art von *Elachista* und *Leptonema* aus ihrer Basis verzweigen und Rhizoidfäden gegen das Substrat entsenden. Das Längenwachsthum der Fäden erfolgt durch intercalare Quertheilung der Zellen, welche an der Basis der Fäden am längsten andauert; daher verkürzen sich die Gliederzellen in basipetaler Richtung, sie sind an der Basis etwa so lang als breit, im älteren Theile der Fäden über 6mal so lang als breit; ihre Breite beträgt im Durchschnitt 15 Mikren.

Die Chromatophoren sind anfangs kleine Platten von etwas unregelmässigem Umriss, welche später bei der Längsstreckung der Zellen sich ebenfalls verlängern und in ganz alten Zellen sogar verzweigt sein können; in den älteren und längeren Zellen hat die Zahl der Chromatophoren gegenüber den jüngeren und kürzeren Zellen in der Basis der Fäden sich erheblich vermehrt.

Die birnförmigen einfächerigen Zoosporangien entstehen zunächst an der Basis, später auch — und hierdurch weicht die Gattung von *Elachista* ab — am mittleren und oberen Theil der Assimilationsfäden, meistens zu mehren gehäuft, seltener einzeln als seitliche Ausstülpungen der Fadenzellen. Sie sind der Regel nach ungestielt, aber unter jedem Sporangium wird durch eine mehr oder weniger uhrglasförmige Wand eine ganz kleine Zelle aus der das Sporangium tragenden Fadenzelle herausgeschnitten und diese kleine Zelle enthält ein ähnlich dichtes Plasma, wie das Sporangium selbst, was sonst wohl nur noch bei den Sub-Sporangialzellen von *Isthmoplea* beobachtet worden ist. Die Bedeutung dieser Sub-Sporangialzellen bei *Symphoricoccus* ist folgende: Nachdem das darüber stehende Sporangium seinen Inhalt entleert hat, wächst aus der Sub-Sporangialzelle ein neues Sporangium in die entleerte Hülle des ersten Sporangiums hinein; in der Sub-Sporangialzelle ist daher die Anlage eines zweiten Sporangiums gegeben.

An der Basis der Fäden fand ich vereinzelt auch kurzgestielte Sporangien. Das reife Sporangium misst 15 bis 20 Mikren im Querdurchmesser; die Zoosporen werden durch ein apicales Loch in der Membran entleert.

Sobald am mittleren Theil der Assimilationsfäden Sporangien entstehen, wachsen aus den Fadenzellen auch, und zwar meistens in der Nähe der Sporangien, kleine Seitenäste von geringerem Querdurchmesser hervor. Als ich das seltene Pflänzchen zum ersten Male fand, erschienen mir diese 3- bis 7-zelligen dünnen Seitenäste nur als Kurztriebe, etwa den stachelartigen Kurztrieben von *Myriotrichia* vergleichbar. Später habe ich dann noch ältere Individuen gefunden, bei welchen diese Kurztriebe zu Langtrieben ausgewachsen waren, welche ihrerseits auch wieder Sporangien und seitliche Kurztriebe trugen. Ich fand auch einzelne auf dem Substrat niederliegende primäre Assimilationsfäden, die an einer beliebigen mittleren Gliederzelle eine Gruppe von Sporangien gebildet hatten, zwischen denen ein ganzer Büschel secundärer Assimilationsfäden entsprang und nach oben wuchs, während auf der Unterseite sich ein Büschel gegliederter farbloser Wurzelhaare entwickelte. Somit kann eine Zelle eines primären Assimilationsfadens zum Ausgangspunkt eines neuen Pflänzchens werden, der primäre Assimilationsfaden verhält sich wie der Ausläufer einer Erdbeerpflanze.

Gruppe: *Asperococceae.*

Genus ***Asperococcus*** LAMOUR.

Literatur: THURET und BORNET, Études phycol. p. 16 ff.

Asperococcus echinatus MERT. sp. *var. filiformis!*

Abb.: HARVEY, Phycol. brit. Taf. 194.
Atlas deutscher Meeresalgen Taf. 4.

Geographische Verbreitung. Längs der ganzen Küste Norwegens und des südlichen Schwedens bis zum Sund. Helgoland. England. Atlantische Küste Frankreichs. Ostküste von Nordamerika.

Vorkommen im Gebiet. Nur eine Verkümmerungsform, *Asperococcus echinatus var. filiformis* RKE., an *Fucus serratus* und *vesiculosus* in der Kieler Bucht bei 4 bis 10 Meter Tiefe. Hb. K.: Südspitze von Alsen! Eckernförder Mittelgrund! Kieler Föhrde! Fructificirt im Sommer.

Bemerkungen. Diese Art gehört zu den morphologisch interessantesten, weil an ihr thatsächlich sich eine ausserordentliche Variabilität, z. Th. unter dem nachweisbaren Einflusse äusserer Verhältnisse, zu erkennen giebt. In ihrer üppigsten Form bildet sie hohle, dünnwandige Schläuche, denen des *Asperococcus bullosus* ähnlich, nur länger als dieser (HARVEY giebt an bis zwei Fuss Länge und $^1/_2$ Zoll Durchmesser [1]). Dann finden sich an den gleichen Standorten der englischen und französischen Küste viel kleinere, bis borstendünne Formen, die aber mit den grossen durch alle Uebergänge verbunden sind. *(Asperococcus echinatus var. vermicularis* HARVEY*).* Diese Varietät liegt mir vor in LE JOLIS Algues marines de Cherbourg No. 181 und in WYATT Algae Danmonienses No. 204. In beiden Proben des *Asperococcus echinatus vermicularis* wechselt die Breite der Schläuchen 0,2 bis 1 Millimeter, die dickeren Exemplare sind von der typischen Form nur wenig verschieden, die Variabilität der Art gelangt in diesen Uebergängen deutlich zum Ausdruck. Dies steht offenbar damit im Zusammenhang, dass *Asperococcus echinatus vermicularis* nur Standortsvarietät ist, nicht auch geographische Varietät.

Den zartesten Formen des *Asperococcus echinatus vermicularis* ähnelt die bei Kiel gesammelte Ostseeform, der Durchmesser des Thallus beträgt aber bei fructificirenden Exemplaren nur 0,02 bis 0,2 Millimeter. Aus diesem Grunde und weil die grosse Mehrzahl der Individuen durchgehends 0,1 bis 0,2 Millimeter dick ist bei 30 Millimetern Länge, weil ferner keine weiteren Uebergänge zum typischen *Asperococccus echinatus vermicularis* vorkommen, habe ich diese Varietät von *Asperococcus echinatus vermicularis* unterschieden und *Asperococcus echinatus filiformis* genannt. Wegen des Fehlens der typischen Form des *Asperococcus echinatus* in der Ostsee und der dadurch bedingten grösseren Constanz kann *Asperococcus echinatus filiformis* als eine geographische Varietät angesehen werden, vermuthlich bedingt durch den geringeren Salzgehalt der Ostsee, wozu ich noch bemerke, dass auch in Finmarken lediglich eine Zwergform dieser Art gefunden wird [2]), deren Constanz jedenfalls durch andere Ursachen bedingt wird, als bei der Ostseeform.

Ich fasse zuerst die grössten Exemplare des *Asperococcus echinatus filiformis* in's Auge. Der Querschnitt eines Exemplars mit reifen Sporangien, etwa der Mitte des Thallus entnommen, besteht zunächst aus zwei Schichten, einer kleinzelligeren Corticalschicht und einer grosszelligeren Subcorticalschicht, die letztere umgiebt den centralen, von schleimiger Flüssigkeit erfüllten Hohlraum; beide Schichten können sich local durch tangentiale Wände in zwei Zellenlagen spalten. Die Grösse und Form der Cortical- und Subcorticalzellen entspricht den gleichen Zellen bei *Asperococcus bullosus* (vgl. BORNET und THURET, l. c. Taf. 6). In den Corticalzellen finden sich 10 bis 20 kleine scheibenförmige Chromatophoren von mehr weniger unregelmässigem Umriss, hauptsächlich der Aussenwand angelagert; in den Subcorticalzellen sind nur vereinzelte und heller gefärbte Chromatophoren vorhanden.

Aus einzelnen Corticalzellen entspringen lange farblose Haare mit der gewöhnlichen basalen Zelltheilung; aus anderen Zellen, in der Nähe der Sporangien, die kurzen (2- bis 4-zelligen) stachelartig-starren Zellreihen, welche die Autoren Paraphysen nennen, und die für *Asperococcus* so charakteristisch sind; weil die Zellen derselben wohlentwickelte Chromatophoren enthalten, so functioniren dieselben als Assimilationsfäden. Nur der Kürze halber, und um sie von den langen farblosen Haaren zu unterscheiden, werden diese kurzen assimilirenden Borsten nachstehend Stacheln genannt werden.

An der Basis des Thallus lösen sich die Zellreihen desselben in zahlreiche, gegliederte Wurzelhaare auf, mit denen die Pflanze am Substrate haftet.

Während bei der typischen Form die von Stacheln begleiteten kugligen Sporangien in mehr weniger kreisrunden oder ovalen Sori auf der Thallusfläche gruppirt sind, ist die Bildung solcher Sori auch an den kräftigeren

[1]) Phycol. brit. Taf. 194.
[2]) Vgl. KJELLMAN, The algae of the arctic sea pag. 247.

Exemplaren der Ostseeform wegen Mangel an Raum unmöglich, es sind am Thallus nur Querlinien mit einigen Sporangien und Stacheln von sporangien-freien Theilen zu unterscheiden; die Stacheln kommen auch einzeln an den letzteren vor. An den zarteren Exemplaren ist auch diese Differenzirung von Querlinien-Sori nicht ausgeprägt, sondern die Sporangien stehen wie die Stacheln längs dem ganzen Thallus einzeln und zerstreut. Die Sporangien entstehen als Ausstülpung der Corticalzellen und gliedern sich durch eine Querwand von der Mutterzelle ab. Ihre Wand ist ziemlich dick. Die zahlreichen Schwärmsporen entweichen durch ein am Scheitel entstehendes kreisrundes Loch.

Die grösseren Exemplare der Ostseeform sind in ihrem histologischen Aufbau von der typischen Form der Nordsee nicht wesentlich verschieden; interessant ist aber die weiter gehende Verkümmerung der dünneren Individuen. Eine nennenswerthe Verkleinerung der Zellen tritt bei ihnen nicht ein; die Reduction besteht lediglich in einer Verminderung der Zellenzahl, namentlich auf dem Querschnitt. So liegt vor mir ein Präparat, welches innerhalb der Corticalzellen nur 4 Subcorticalzellen zeigt, die in der Thallusaxe beinahe lückenlos an einander schliessen. Bei noch zarteren Individuen unterbleiben die tangentialen Theilungen ganz, welche zur Abspaltung der Subcorticalzellen führen, der Querschnitt besteht dann lediglich aus 4 bis 5 Corticalzellen, die im Innern ohne Hohlraum zusammenschliessen. An den zartesten Individuen endlich unterbleibt streckenweise überhaupt jede Längstheilung, so dass der Thallus zum grossen Theil aus nur einer Zellreihe gebildet wird, stellenweise sind solche Exemplare jedoch immer mehrreihig. Die einzelstehenden Sporangien können den einreihigen wie den mehrreihigen Stücken des Thallus entspringen, und solche Individuen werden dann einer *Myriotrichia* durch die Uebereinstimmung in den Sporangien, Stacheln und Haaren sehr ähnlich.

Diese Richtung im Gange der Verkümmerung wird durch den Verfolg der Entwicklungsgeschichte von *Asperococcus echinatus* leicht verständlich. Ein ganz junges Pflänzchen besteht aus einer Zellreihe, aus deren Basalzelle ein Wurzelhaar hervorwächst, deren Terminalzelle ein Haar mit basalem Wachsthum aufgesetzt ist. Das Längenwachsthum dieser Thallus-Anlage erfolgt durch intercalare Quertheilung in allen Zellen. Später treten dann erst radiale, sodann tangentiale Wände auf, welch' letztere die Subcorticalzellen abspalten. Diese letzteren besitzen eine geringe Theilungsfähigkeit; während die Corticalzellen sich lebhaft durch radiale und Querwände vermehren, weichen erstere im Innern aus einander und bilden den Hohlraum. Das Wachsthum ist zuerst am Scheitel des Thallus abgeschlossen, es erlischt von dort aus successive bis zur Basis, wo es am längsten andauert.

Die Verkümmerungsformen können fast auf jeder Stufe dieses Entwicklungsganges stehen bleiben, d. h. ihr Wachsthum sistiren und Sporangien bilden.

Auch im entwicklungsgeschichtlichen Aufbau des Thallus stimmt *Asperococcus* mit *Myriotrichia* überein [1]), weshalb beide Gattungen in eine Gruppe zu stellen sind.

Gruppe: *Punctarieae.*

Genus ***Striaria*** GREV.

Striaria attenuata GREV.

Abb.: KÜTZING, Tab. phycol. IX Taf. 3.

Geographische Verbreitung. Skagerrack. Englische Küsten. Brest. Mittelmeer. Ostküste Nordamerikas (?).

Vorkommen im Gebiet. In einer Tiefe von 6 bis 12 Metern an grösseren Algen, selten. Kieler Föhrde! Fructificirt im Juni. Einjährig.

Genus ***Stictyosiphon*** KÜTZ. (1843).

Syn. *Phloeospora* ARESCH. (1873).

Literatur: ARESCHOUG, De Algis nonnullis maris baltici et Bahusiensis. Botaniska Notiser 1876.

Bemerkung. Nach genauerer Untersuchung des *Stictyosiphon adriaticus* KÜTZ. vermag ich HAUCK (Meeresalgen S. 374) nur zuzustimmen, wenn derselbe mit dieser Art *Phloeospora subarticulata* in eine Gattung vereinigt; beide sind generisch nicht wohl zu trennen. Weil der Name *Stictyosiphon* aber 30 Jahre älter ist, als der Name *Phloeospora*, so gebührt ihm der Vorzug.

Stictyosiphon subarticulatus ARESCH. sp.

Abb.: ARESCHOUG, Observ. Phycol. III Taf. 3 Fig. 2 bis 5.

Geographische Verbreitung. Nördliches Eismeer. Skagerrack. Helgoland. Oestliche Ostsee.

[1]) Vgl. NÄGELI, Die neueren Algensysteme S. 147. Taf. III Fig. 13 bis 20.

Vorkommen im Gebiet. In einer Tiefe von 2 bis 4 Metern auf blauem Thon und Steinen, selten. Flensburger Föhrde WEIDEMANN (sec. HAUCK, Meeresalgen S. 376). Kieler Föhrde! Ist den ganzen Winter hindurch vorhanden, fructificirt im März und April, um dann zu verschwinden, also einjährig.

Stictyosiphon tortilis ARESCH. sp.

Syn. *Phloeospora pumila* KJELLM.

Abb.: GOBI, Brauntange des finnischen Meerbusens Taf. II Fig. 12 bis 16.

Geographische Verbreitung. Nördliches Eismeer. Oestliche Ostsee. Englische Küste.

Vorkommen im Gebiet. An Steinen, Muscheln und grösseren Algen in einer Tiefe von 7 bis 20 Metern durch das ganze Gebiet. Hb. K.: Gjenner Bucht! Flensburger Föhrde! Sonderburg beim Schloss! Sonderburger Mittelgrund! Schleimünde! Eckernförder Mittelgrund! Kieler Föhrde! Nordwestlich von Fehmarn! Neustädter Bucht! Warnemünde! Ich sammelte die Pflanze vom April an den ganzen Sommer hindurch, im Juli und August mit reifen Sporangien. Einjährig.

Bemerkungen. Eine Pflanze, welche den Beschreibungen und Abbildungen KJELLMAN's [1]) von seiner *Phloeospora pumila* vollständig gleicht, habe ich bei Kiel steril und sporangientragend im Sommer mehrfach gesammelt. Für eine besondere Art kann ich die Form, welche an Muscheln und Steinen festsitzt, nicht halten, zumal ich Uebergänge zu *Stictyosiphon tortilis* fand, von der sie nur eine Verkümmerungsform darstellt. Zu *Stictyosiphon subarticulata* habe ich [2]) sie jedoch früher mit Unrecht gezogen. Uebrigens gleichen junge, an Steinen haftende Keimpflanzen der normalen Form von *Stictyosiphon tortilis* ebenfalls der *Phloeospora pumila* KJELLM.

Genus ***Punctaria*** GREV.

Literatur: THURET und BORNET, Études phycologiques pag. 13.

Punctaria plantaginea ROTH sp.

Abb.: KÜTZING, Tab. phycol. VI Taf. 48 I und II.

Geographische Verbreitung. Vom nördlichen Eismeer längs der skandinavischen Küste bis zum Kattegat. Helgoland. Englische Küsten. Atlantische Küste Frankreichs. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. An Pfählen und Steinen in einer Tiefe von 1 bis 4 Metern, selten. Hb. K.: Holnis an der Flensburger Föhrde H. 1836; 1888 von Major REINBOLD wieder gefunden! Kieler Föhrde! Fructificirt im Frühling und Sommer.

Genus ***Desmotrichum*** KÜTZ.

Desmotrichum undulatum J. AG. sp.

Syn. *Punctaria undulata* J. AG. (1836).
Diplostromium tenuissimum KÜTZ (1843).
Ulva plantaginifolia (WULF?) LYNGB. (1819).
Desmotrichum balticum KÜTZ. partim.
Punctaria tenuissima GREV? (1830).
Punctaria latifolia var. Zosterae LE JOL.?

Abb.: LYNGBYE, Tent. Hydroph. dan. Taf. 6. B.
KÜTZING, Tab. phycol. VI Taf. 4. d. e. Taf. 44. II.
Altas deutscher Meeresalgen Taf. 11.

Bemerkungen zur Synonymie. Ich habe den Speziesnamen von J. AGARDT acceptirt, weil die von mir genauer studirte Pflanze der Kieler Bucht, um welche es sich hier handelt, auf jeden Fall identisch ist mit der als *Punctaria undulata* J. AG. von der Küste Bohusläns durch ARESCHOUG ausgegebenen Pflanze (vgl. Algae Scand. exsicc. I. Serie No. 70, II. Serie No. 90). Ebenso ist unsere Pflanze identisch mit der *Ulva plantaginifolia* LYNGB., wenigstens mit seiner *var. β. tenuior*. Dies ergiebt sowohl der Text (S. 31) wie die Abbildung in LYNGBY's citirtem Werke, endlich wird es bestätigt durch Exemplare der dänischen Küste von HOFMANN-BANG im Hb. K., die jedenfalls LYNGBY'schen Originalen gleichgesetzt werden dürfen. Nach den strengen Regeln der Priorität müssten wir demnach unsere Pflanze *Desmotrichum plantaginifolium* LYNGB. sp. nennen, allein ich habe dies verworfen, weil LYNGBY in seiner Bezeichnung einen älteren Namen von WULFEN [3]) adoptirt hat, bezüglich dessen als sicher gelten kann, dass derselbe sich nicht auf *Desmotrichum undulatum* bezieht; denn WULFEN hat seine l. c. beschriebene *Ulva plantaginifolia* bei Triest gesammelt. Die Uebereinstimmung unserer Pflanze mit den citirten Bezeichnungen KÜTZING's lässt sich aus dessen Abbildungen feststellen.

---

[1]) Vgl. The algae of the arctic sea pag. 265 — Algenvegetation des Murmanschen Meeres Fig. 16 bis 22.
[2]) Die braunen Algen der Kieler Bucht S. 16.
[3]) Cryptogamia aquatica. Leipzig (1803) S. 2.

Dagegen muss es vor der Hand zweifelhaft bleiben, ob die *Punctaria tenuissima* GREV. wirklich mit *Desmotrichum undulatum* identisch ist. HARVEY's Abbildung auf Taf. 248 der Phycol. britann. ist zu unvollständig, um dies zu entscheiden; LE JOLIS [1]), welcher seine *Punctaria latifolia var. Zosterae* mit der *Punctaria tenuissima* der englischen Autoren identificirt, bezweifelt entschieden deren Zusammengehörigkeit mit *Punctaria undulata* J. AG.

Geographische Verbreitung. Skagerrack. Kattegat. Westküste von Schleswig.

Vorkommen im Gebiet. Durch den Kleinen Belt und die Kieler Bucht verbreitet. Hb. K.: Victoriabad! Flensburger Föhrde H. Geltinger Bucht S. Alsen ENGLER. Eckernförder Mittelgrund! Sehr häufig in den äusseren Theilen der Kieler Föhrde! Wächst auf *Zostera marina* in jeder Tiefe, wo diese vorkommt, und fructificirt von Mai bis Juli. Einjährig.

Desmotrichum balticum KÜTZ.

Abb.: KÜTZING, Tab. phycol. VI Taf. 4. I b. c.
Atlas deutscher Meeresalgen Taf. 12. 13.

Geographische Verbreitung?

Vorkommen im Gebiet. Am häufigsten auf Seegras zusammen mit der vorigen Art, aber auch auf verschiedenen Algen, wie *Fucus, Furcellaria, Ceramium, Rhodomela, Polysiphonia elongata* etc. sowie auf *Flustra foliacea* und *Cynthia*. In einer Tiefe von 3 bis 25 Metern im Kleinen Belt und der Kieler Bucht verbreitet. Hb. K.: Flensburger Föhrde H. Geltinger Bucht S. Sonderburger Mittelgrund! Kieler Föhrde! Fehmarn! Fructificirt vereinzelt das ganze Jahr hindurch, am häufigsten aber auf *Zostera* im März und April. Einjährig.

Desmotrichum scopulorum RKE.

Abb.: Atlas deutscher Meeresalgen Taf. 12. 13.

Geographische Verbreitung?

Vorkommen im Gebiet. Auf Steinen in 2 bis 4 Meter Tiefe. Hb. K.: Alsenstein! Bülk! Im Sommer. Einjährig.

Bemerkungen zur Gattung *Desmotrichum*. Die Gattungen *Punctaria* und *Desmotrichum* sind in den einander ähnlicheren Arten, wie *Punctaria latifolia* und *Desmotrichum undulatum*, wenig scharf von einander geschieden, so dass ich anfänglich sehr geneigt war, dieselben als zwei Untergattungen (deren eine dann *Eupunctaria* heissen könnte) in ein Genus zu vereinigen. Mit Rücksicht jedoch auf solche Formen, wie *Desmotrichum balticum*, habe ich mich hierzu nicht entschliessen können, denn letzteres, mit *Punctaria plantaginea* in eine Gattung vereint, würde diese Gattung zu heterogen gestalten; und dann könnte man *Desmotrichum scopulorum* ebensogut mit *Ectocarpus* vereinigen! Ich will zunächst versuchen, beide Gattungen durch eine Diagnose zu definiren, welche zwar das Schwankende der Merkmale erkennen lässt, aber doch die Trennung, sofern die bisher genauer bekannten Arten in Betracht kommen, ermöglicht.

Punctaria GREV. Fructificirender Thallus blattartig, unverzweigt, an der Basis in einen Stiel verschmälert, im ausgewachsenen Zustande auf dem Querschnitt aus 4 bis 7 Zellschichten bestehend, einer Rindenschicht und 2 bis 5 Mittelschichten. Haare auf der Fläche des Thallus büschelweise stehend. Einfächerige Zoosporangien zerstreut, durch Umwandlung einzelner Rindenzellen entstanden. Mehrfächerige Zoosporangien in Gruppen vereinigt, der Rindenschicht eingesenkt und nur mit der Spitze darüber hervorragend, durch Umwandlung von Rindenzellen gebildet.

Desmotrichum KÜTZ. Fructificirender Thallus aus einem unverzweigten Zellfaden bestehend, in welchem nur mehr weniger vereinzelt Längswände auftreten, oder aus einem 2- bis 4-schichtigen, linealen, gegen die Basis verschmälerten, im oberen Theil meist blattartig erbreiterten Gewebekörper gebildet. Haare über den Thallus zerstreut, einzeln stehend, zuletzt abfallend. Uniloculäre Sporangien zerstreut, eingesenkt, aus Oberflächenzellen entstanden. Mehrfächerige Zoosporangien zerstreut, entweder der Rindenschicht beziehungsweise dem Zellfaden aufsitzend, mitunter durch einen ein- oder mehrzelligen Stiel davon getrennt, oder durch Umwandlung von Rindenzellen beziehungsweise Fadenzellen gebildet. Kommt die letztere (corticale oder intercalare) Sporangienform vor, so finden sich daneben stets epicorticale Sporangien, d. h. solche, die aus einer Zelle hervorgingen, welche durch Aussprossung einer Rindenzelle entstand. Häufig hat sich die unter einem epicorticalen Sporangium gelegene Rindenzelle ebenfalls in ein pluriloculäres Sporangium umgewandelt, so dass dasselbe zur Hälfte epicortical, zur Hälfte cortical ist.

[1]) Liste des algues etc. p. 70.

Ich gehe jetzt über zur Charakteristik der Arten.

a. *Desmotrichum undulatum.*

Desmotrichum undulatum tritt in der Ostsee recht vielgestaltig auf. Aus der Flensburger Föhrde liegen Exemplare im Hb. K., welche bei 12 Centimeter Länge 5 Millimeter Breite erreichen [1]), während die gewöhnliche Form fructificirend nur etwa 5 Centimeter lang und 0,5 bis 1 Millimeter breit wird; doch kommen dazwischen alle Uebergänge vor. Dann finden sich im Hochsommer, speciell auch bei Kiel, Exemplare, welche eine derbere Consistenz und eine dunklere Färbung besitzen, als die Frühlingspflanzen, eine Länge von 10 bis 20 Centimeter bei etwa 2 Millimeter Breite erreichen und sehr regelmässig spiralig gedreht sind. Diese auffallend ausschenden Individuen fand ich immer steril. Sie sind durch nachträgliches Wachsthum aus fructificirenden Exemplaren hervorgegangen und zwar nach mehreren Präparaten zu schliessen aus solchen Individuen, die lediglich uniloculäre Sporangien trugen. Endlich findet man auch Zwergexemplare von etwa 1 Centimeter Länge und sehr geringer Breite, die, im oberen Theile reichlich fruchtend, im unteren Theile in einen nur einreihigen Stiel auslaufen.

Die Pflanze entsteht als ein aufrechter Zellenfaden, welcher mit seiner Basis zunächst aus kleinen, horizontal auf dem Substrat kriechenden, Protonema-artigen Zellfäden entspringt. Später entwickeln sich aus den Basalzellen gegliederte Wurzelhaare, mit denen die Pflanze haftet. Der Endzelle des aufrechten Fadens sitzt ein farbloses Haar auf; das Längenwachsthum erfolgt durch intercalare Quertheilung sämtlicher Gliederzellen. Dann treten in den Zellen Längswände auf, durch welche bei den normalen Exemplaren eine Laubfläche von successive 2, 4, 8 und mehr Zellen gebildet wird; abwechselnd quer und längs auftretende Zellwände vermitteln das durchaus intercalare Wachsthum dieser Zellfläche, aus deren Rand jetzt zahlreiche Haare hervorsprossen, die häufig opponirt stehen. Nicht selten erfolgt unterhalb eines Haars eine lebhaftere Theilung der Randzellen des Thallus, so dass das Haar auf einer Art Sägezahn zu stehen kommt; die Figuren d und e auf Taf. 4 in KÜTZING's Tab. phycol. VI geben diesen Entwicklungszustand wieder. Endlich spaltet sich durch Wände parallel zur Fläche der junge Thallus in 2 bis 4 Schichten; dabei sprossen dann auch mehr weniger reichlich Haare aus der Fläche hervor. Die Basis des Laubes, welche stets schmäler ist, kann mitunter im Querschnitt fast cyklisch werden; der obere flächenförmige Theil zeigt schliesslich in Richtung der Breite 20 und mehr Zellen. Während anfangs das Lumen der Rindenzellen, von der Fläche betrachtet, ziemlich quadratisch war, rundet es sich zuletzt mehr ab, indem die Mittellamelle der Wände an den Ecken stark aufquillt. Auch treten die Randzellen oft ziemlich unregelmässig hervor, und der Basis entspringen zahlreiche Wurzelhaare in dichtem Büschel.

Die Chromatophoren sind in ganz jungen Individuen ovale oder biscuitförmige Platten, etwa 10 in jeder Zelle. In älteren Zellen wachsen sie zu kurzen, unregelmässig ausgebuchteten Bändern heran, welche etwa 4 mal so lang als breit sind, mitunter sich auch gabelig verzweigen können.

Was die Fructificationsorgane anlangt, so habe ich Individuen gefunden, welche nur uniloculäre, andere, welche nur pluriloculäre Sporangien trugen, endlich noch andere, auf denen neben pluriloculären auch uniloculäre Sporangien vorkamen, die letzteren dann in geringerer Zahl und mehr am unteren Theile des Laubes.

Die uniloculären Sporangien stehen vereinzelt, nur selten dichter bei einander; ein Sporangium entwickelt sich aus einer Rindenzelle der Laubfläche, es zeigt auf dem Querschnitt des Laubes eine kugelig-birnförmige Gestalt und ragt mit seinem Scheitel ein wenig papillenförmig über die Laubfläche empor.

Die pluriloculären Sporangien entspringen viel zahlreicher auf dem Thallus als die uniloculären, sie erscheinen aber niemals in besondere Sori gruppirt; sie bilden sich ebenso gut am Rande, wie auf der Fläche des Laubes. An der Spitze desselben stehen sie oft so dicht, dass nur die Minderzahl der Rindenzellen kein Sporangium trägt, gegen die Basis werden sie in der Regel lockerer. Das einzelne Sporangium hat die Form einer lang zugespitzten Warze, es ist conisch, stets an der Basis am breitesten. Die grosse Mehrzahl dieser Sporangien ist epicortical, wenigstens an den von mir bei Kiel lebend beobachteten Exemplaren. Das Sporangium entsteht als Auswuchs einer Rindenzelle, welcher sich durch eine Querwand von dieser abgliedert, während die Rindenzelle selbst sich nicht in ein Sporangium umwandelt. Niemals ist aber eine Stielzelle zwischen Rindenzelle und Sporangium eingeschaltet. Mitunter kann ein solches Sporangium sich gabeln. Fast immer findet man aber zwischen vielen epicorticalen Sporangien einzelne corticale, dadurch erzeugt, dass die Rindenzelle selbst nur eine papillenförmig zugespitzte Ausstülpung treibt und sich dann ihrer ganzen Länge nach durch Quer- und Längswände fächert. Entleerte Sporangien zeigen eine Oeffnung an der Spitze, durch welche die Zoosporen ausgetreten sind; sonst sieht man an ihnen nur Querwände, wie an den entleerten Sporangien von *Ectocarpus confervoides,* so dass

[1]) Vgl. auch HAUCK und RICHTER, Phycotheca universalis Fasc. IV No. 165.

die Längswände zur Zeit der Reifung der Zoosporen sich verflüssigen müssen. Ein optischer Querschnitt durch die Basis eines nicht entleerten Sporangiums zeigt, dass sich dasselbe durch senkrecht auf einander stehende Längswände in viele kleine rechtwinklige Kammern zerklüftete, deren ich pro Querschnitt 24 bis 32 zählte.

Bei länger fortgesetzter Cultur im Zimmer zeigt *Desmotrichum undulatum* die merkwürdige Erscheinung, dass zahlreiche, oft die meisten Rindenzellen in mehrzellige gegliederte und Chromatophoren enthaltende, mitunter sogar verzweigte Fäden auswachsen, welche an ihrer Spitze in ein farbloses Haar oder in ein pluriloculäres Sporangium auslaufen; im Freien habe ich ein derartiges Verhalten nie beobachtet. Da aber sehr viele Algen in der Cultur derartige abnorme Wachsthumserscheinungen produciren, d. h. vegetative Sprossungen aus Zellen, welche normal zu Sporangien werden sollten, so glaube ich auf dieselben zur Charakteristik der Art nicht weiter Rücksicht nehmen zu sollen.

b. *Desmotrichum balticum.*

Ich fand diese Art am häufigsten auf *Zostera*-Blättern, wo sie im März und April einen dichten Ueberzug bildet und in voller Fructification steht. Dazwischen finden sich zu jener Zeit, aber immer noch steril, die jungen Pflanzen von *Desmotrichum undulatum,* und daher rührt wohl hauptsächlich die Verwechslung der beiden Arten z. B. in den Abbildungen KÜTZING's auf Taf. 4 der Tab. phycol. Band VI; auf diese Figuren stützen auch THURET und BORNET [1]) ihren Ausspruch, „Desmotrichum balticum n'est q'une état très jeune du Punctaria undulata", und haben mit diesem Ausspruch Recht bezüglich der Figuren d und e bei KÜTZING, nicht aber was die Figuren b und c anlangt, welche das ächte *Desmotrichum balticum* darstellen; denn bezüglich dieser Art kann wohl eine Meinungsverschiedenheit darüber berechtigt sein, ob sie eine selbständige Species oder nur eine Verkümmerungsform von *Desmotrichum undulatum* sei, unter keinen Umständen ist sie aber mit ihren wohl entwickelten Sporangien als ein Jugendzustand der letztgenannten Art aufzufassen. Das Gleiche gilt von der Figurenerklärung bei HAUCK, Meeresalgen S. 372.

Bemerkenswerth ist noch, dass *Desmotrichum balticum,* während es auf *Zostera* stets in Gesellschaft des *Desmotrichum undulatum* wächst, auf allen anderen Substraten, (grösseren Algen, *Cynthien, Flustren*) nur allein vorkommend beobachtet wurde; *Desmotrichum undulatum* habe ich dagegen nur auf *Zostera* gefunden.

Desmotrichum balticum beginnt ebenfalls als einfacher Zellfaden mit einem oder zwei terminalen Haaren. dessen Zellen sich intercalar durch Querwände theilen. Aeusserst selten geht die vegetative Entwicklung nicht über diesen Zustand einer unverzweigten Zellreihe hinaus, wie in der citirten Abbildung KÜTZING's, sondern selbst in den zartesten Individuen theilen sich der Regel nach einzelne Zellen durch Längswände; dies Merkmal allein unterscheidet solche Pflänzchen von einem unverzweigten *Ectocarpus.* Die Pflanze haftet an der Basis mit gegliederten Wurzelhaaren. Die Länge der Fäden wechselt von 1 bis 10 Millimeter. Die Chromatophoren sind ovale oder biscuitförmige Platten, welche selten sich bandförmig erweitern. In älteren Individuen treten Längswände auf, aber meistens nur in unregelmässiger Vertheilung, so dass der Faden der Länge nach abwechselnd ein- und zweireihig erscheint. Es kommen aber auch Individuen vor, welche ganz zweireihig sind und stellenweise durch weitere Längstheilungen drei- und sogar vierreihig werden, letzteres allerdings sehr selten; diese letzteren nähern sich den kleinsten Exemplaren von *Desmotrichum undulatum* und sind schwierig von diesen zu unterscheiden, am leichtesten durch die Haare, welche bei *Desmotrichum balticum* mehr vereinzelt stehen. In derartigen grösseren Exemplaren können auch Längswände auftreten, welche parallel zur Zellfläche stehen, so dass der Thallus stellenweise zweischichtig wird.

Uniloculäre Sporangien fand ich nicht.

Die pluriloculären Sporangien sind von sehr wechselnder Form. Im typischen Fall sind es papillenförmige Protuberanzen von conischer Gestalt, an der Basis am breitesten. An einem einreihigen Faden bilden sie sich dadurch, dass eine Gliederzelle sich zunächst durch eine Längswand theilt, dass die eine (oder auch beide) der Theilzellen sich ausstülpt, wodurch die Längsaxe des Sporangiums gegeben ist; dann treten wiederholte, zu dieser Längsaxe quer stehende Scheidewände auf und zu letzteren normal stehende Längswände. Es besteht das Sporangium schliesslich aus dem papillenförmigen Vorsprunge und aus der durch eine Längswand gebildeten Hälfte der ursprünglichen Fadenzelle. Haben beide Fadenzellen Sporangien gebildet, so berührt sich deren Basis in der Mitte. Sehr selten und nur als Ausnahme kommt es vor (wie in KÜTZING's Fig. b und c durchweg gezeichnet ist, weshalb ich sie für ungenau halte), dass die Basalzelle des Sporangiums, welche durch die ursprüngliche Längswand des Fadens erzeugt ward, sich nicht durch successive Quer- und Längstheilungen in Sporangialgewebe fächert, so dass das Sporangium dem Faden aufsitzt, demselben nicht mit seiner Basis eingesenkt ist; in diesem Falle kann das Sporangium, ausnahmsweise, auch eine etwas spindelförmige Gestalt annehmen, so dass sein Querdurchmesser an der Basis

[1]) Études pag. 15 Anm. 2.

etwas geringer ist, als in der Mitte. Ein entgegengesetzter Fall ist der, dass vor der seitlichen Ausstülpung des Sporangiums die Längstheilung der Gliederzelle des Fadens unterbleibt, und dass nun die ganze Gliederzelle sich in ein Sporangium umwandelt. — Bei zweireihigen oder dreireihigen Fäden verläuft die Sporangialbildung analog.

Die Sporangien entstehen meist zu mehreren neben einander, oft wandelt sich der Faden auf lange Strecken in Sporangialgewebe um, wobei die Entwicklung der Sporangien von der Spitze des Fadens gegen die Basis vorschreitet. Dann kommt es auch häufig vor, dass die Sporangialzellen sich gar nicht ausstülpen, sondern einfach als Gliederzellen des Fadens, oft in langer Reihe, durch Fächerung mittelst Quer- und Längswände ihren Inhalt zu einem pluriloculären Sporangium umgestalten. Solche rein intercalare Sporangien können auf einzelnen Fäden ausschliesslich vorkommen oder mit den papillenförmigen gemengt. Hierdurch wird eine Annäherung herbeigeführt an *Desmotrichum Laminariae* KÜTZ. (Tab. phycol. VI Taf. 4 Fig. II), welches mir eine besondere Art zu sein scheint und dessen Identität mit *Bangia Laminariae* LYNGB. (= *Litosiphon Liminariae* HARV.) ich vorläufig bezweifeln möchte.

Die einzelnen Fächer eines Sporangiums sind in regelmässig auf einander senkrechten Reihen angeordnet, in jedem Fache liegt eine Zoospore. Die Entleerung findet am Scheitel des Sporangiums statt, die meisten inneren Wände werden bei der Entleerung verflüssigt.

c. *Desmotrichum scopulorum.*

Dies nur millimeterhohe Pflänzchen besteht aus unverzweigten, grösstentheils einreihigen Fäden und ist vielleicht nur als Unterart von *Desmotrichum balticum* zu betrachten, weil die unterscheidenden Merkmale meistens nur relative sind. Diese Merkmale werden durch die (pluriloculären) Sporangien geliefert, welche in der grossen Mehrzahl spindelförmige Gestalt zeigen, d. h. an der Basis einen schmäleren Hals erkennen lassen, und welche dem Faden aufsitzen, mitunter sogar durch einen ein- bis dreizelligen Stiel von demselben getrennt sind. Viel seltener und ausnahmsweise kommen dann aber auch Sporangien vor, die mit breiter Basis am Faden sitzen und wo die Gliederzelle des Fadens, aus der sie hervorgewachsen, sich ebenfalls in Sporangialgewebe umgewandelt hat. Letzteres geschieht namentlich dann, wenn zwei gegenüberstehende Sporangien sich aus derselben Fadenzelle entwickelt haben.

Wenn wir alle hier erwähnten Formen der drei aufgeführten Arten von *Desmotrichum* neben einander ordnen, so ergiebt sich eine continuirliche Reihe, welche durch alle fast nur denkbaren Uebergänge von *Desmotrichum undulatum* zu *Desmotrichum scopulorum* hinführt; wenn wir andrerseits aber die typischen Formen jeder Art für sich in's Auge fassen, so lässt sich an der specifischen Verschiedenheit der drei Typen nicht wohl zweifeln, und die Abbildungen im Atlas deutscher Meeresalgen werden zur Erhärtung dieser Auffassung beitragen. Es liegt in diesem Zusammenhang der Formen in der That auch kein Widerspruch gegen meine Annahme dreier Species. Denn es ist nicht daran zu zweifeln, und im dritten Abschnitte wird darauf zurückgekommen werden, dass in *Desmotrichum balticum* und *scopulorum* Arten von relativ geringem Alter vorliegen, welche sich vermuthlich aus *Desmotrichum undulatum* erst seit der Diluvialzeit entwickelt haben: und dass unter solchen Umständen auch noch die Mittelformen erhalten geblieben sind, ist wenig auffallend und besitzt seine Analogie in dem später zu erörternden Verhältnisse zwischen *Dictyosiphon* und *Gobia* sowie *Stilophora* und *Halorhiza*. Die gleichförmigeren Vegetationsbedingungen im Meere scheinen der Erhaltung solcher Mittelformen zwischen verschiedenen Arten günstiger zu sein als die Verhältnisse, welchen die Landpflanzen ausgesetzt sind.

Genus ***Kjellmania*** RKE.

Kjellmania sorifera RKE.

Abb.: Atlas deutscher Meeresalgen Taf. 3.

Geographische Verbreitung?

Vorkommen im Gebiet, An kleinen Steinen und Muscheln, auch an grösseren Algen, auf Kiesbänken in einer Tiefe von 12 bis 25 Metern, selten. Hb. K.: Aarösund! Kieler Föhrde! Nordwestlich Fehmarn! Sagas Bank! Fructificirt im Frühling und Sommer.

Bemerkungen. Die Pflanze bildet für das blosse Auge kleine mit kürzeren Seitenästen besetzte, oft auch fast unverzweigte Fäden von 1 bis 5 Centimeter Länge. Der Thallus besteht anfangs aus einer Zellreihe, welche durch intercalare Quertheilung in die Länge wächst; auf der Terminalzelle steht ein dünneres, farbloses Haar; auch seitlich am Thallus finden sich einzelne Haare. Jeder Seitenast wiederholt in seiner Entwicklung die

Hauptaxe. Später treten in den Zellen Längswände und schief gerichtete Wände ein, durch welche der Thallus theilweise mehrreihig wird, man zählt an dickeren Theilen der im Querschnitt kreisrunden oder ovalen Hauptaxe in der Flächenansicht 5 bis 6 Zellen. Der optische Längsschnitt ergiebt jedoch nicht mehr als 3, meistens nur 2 Zellreihen neben einander, der Querschnitt gleicht demjenigen einer *Sphacelaria*. An der Basis haftet die Pflanze durch einen Büschel von Wurzelhaaren, solche Büschel können auch aus einzelnen Zellen des mittleren Thallus hervorwachsen. Die Chromatophoren, 8 bis 10 in jeder Zelle, sind kleine, durchgehends biscuitförmige Platten; in alten Zellen können dieselben aber zu kurzen Bändern auswachsen.

Die Pflanze besitzt eine zweifache Fructification; beide Arten sind als pluriloculäre Sporangien zu bezeichnen. Hierin erinnert *Kjellmania* an *Giraudia*. Beide Formen von Sporangien können sich auf denselben Exemplaren vorfinden, meistens trägt aber das eine Individuum nur die eine Form, welche ich Sorus-Sporangien nennen will, das andere die zweite Form, welche weniger häufig vorzukommen scheint, die intercalaren Sporangien.

Die Sorus-Sporangien entspringen gruppenweise aus benachbarten Zellen und stehen sowohl an der dickeren Hauptaxe als den dünneren, auch den einreihigen Zweigen in unregelmässig-warzenförmigen Sori beisammen, etwas an diejenigen von *Sorocarpus* erinnernd. Eine Zelle, die Sporangien produciren will, füllt sich zunächst mit dichterem Plasma und treibt dann eine Ausstülpung, welche sich durch Längswände in 6 bis 20 Zellen spaltet, deren jede wieder ihren Scheitel mehr weniger vorwölbt und nunmehr ein Einzel-Sporangium darstellt. Ein jedes solches Sporangium zerfällt darauf durch eine Querwand in zwei über einander liegende Fächer, deren jedes eine oder zwei Zoosporen enthält. Ein pluriloculäres Sporangium besteht also aus einer sehr kurzen, meist nur zweizelligen, zur Thallusoberfläche senkrechten Zellreihe, und durch diese Kürze der Sporangien nähert sich *Kjellmania* der Gattung *Halothrix*. An Culturexemplaren erscheinen die Sporangien öfters verlängert und können vier Querfächer enthalten.

Die intercalaren Sporangien zeigen sich gewöhnlich an anderen Individuen, als die Sorus-Sporangien, nur einmal habe ich eine Pflanze gefunden, welche an verschiedenen Aesten beide Arten von Sporangien trug. Sie entwickeln sich gewöhnlich in den dünneren einreihigen Aesten von Exemplaren, deren unterer Theil mehrreihig ist, und entsprechen morphologisch den pluriloculären Sporangien von *Ectocarpus litoralis*, beziehungsweise dem intercalaren Theile der Sporangien von *Desmotrichum balticum*; seltener kann ein solches intercalares Sporangium auch durch Neubildung einer Zelle des mehrreihigen Thallus entstehen. Bei Bildung dieser Art von Sporangien treiben die Thalluszellen keine Aussackungen, sondern fächern sich rein intercalar durch zahlreiche Längs- und Querwände in kleine Kammern, deren jede eine Zoospore enthält; an einer Stelle der Oberfläche je eines solchen, einer vegetativen Gliederzelle entsprechenden pluriloculären Sporangiums bildet sich eine Oeffnung, durch welche die sämtlichen Zoosporen dieses Sporangiums entweichen. Solche intercalaren Sporangien liegen meistens mehrere, bis zu 11, in einer Reihe hinter einander im Faden, worauf nach der Spitze zu wieder vegetative Zellen folgen können. Nicht selten wandeln sich aber auch die Zellen eines kürzeren Astes bis zur Spitze in Sporangien um.

Diese letztere Art von Sporangien hat mich veranlasst, *Kjellmania* zu den *Punctarieen* und nicht zu den *Scytosiphoneen* zu stellen.

Gruppe: *Scytosiphoneae.*

Genus ***Scytosiphon*** AG. em.

Scytosiphon lomentarius LYNGB. sp.

Syn. *Scytosiphon fistulosus* LYNGB.

Abb.: HARVEY, Phycol. brit. Taf. 285.
THURET, Recherches sur les zoosp. Taf. 29.

Geographische Verbreitung. Vom nördlichen Eismeer längs den gesammten atlantischen Küsten Europas. Mittelmeer. Oestliche Ostsee. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. An Steinen und Pfählen, Seegras etc. in der litoralen Region gemein, wenigstens im Kleinen Belt und der Kieler Bucht; ob es in der Mecklenburger Bucht in gleicher Häufigkeit vorkommt, ist mir unbekannt. Tritt im Kieler Hafen in zahlreichen Formen auf, meist aber ohne erhebliche Einschnürungen *(forma fistulosa)*. Fructificirt im Winter und Frühling. Einjährig.

Scytosiphon pygmaeus RKE.

Abb.: Atlas deutscher Meeresalgen Taf. 14.

Geographische Verbreitung?

Vorkommen im Gebiet. Nur einmal nordwestlich Fehmarn gefunden an einer *Membranipora*, welche *Furcellaria* überzog, in 20 Meter Tiefe. Fructificirt im Frühjahr. Einjährig.

Bemerkungen. Das Pflänzchen bildet kleine Büschel, deren Fäden 5 bis 10 Millimeter lang und höchstens 0,1 Millimeter dick sind. Die Structur des Gewebes und die Entwicklung des Thallus gleicht derjenigen von *Scytosiphon lomentarius*. Aus einem verzweigten, kriechenden, einreihigen Protonema erhebt sich eine dickere, aufrechte Zellreihe, welche durch intercalare Quertheilung in die Länge wächst; aus der Endzelle entspringt ein dünneres, farbloses Haar. Später treten in der jungen Thallusanlage Längswände auf, das intercalare Wachsthum des Thallus dauert zunächst aber an, um dann in basipetaler Richtung zu erlöschen, ganz wie ich es für *Scytosiphon lomentarius* beschrieben habe.[1]) In jeder Zelle befindet sich ein grosser, plattenförmiger Chromatophor. Aus der Basis des Thallus entspringen gegliederte Wurzelhaare; aus einzelnen Oberflächenzellen gewöhnliche Haare.

Abgesehen von der viel geringeren Grösse unterscheidet sich *Scytosiphon pygmaeus* von *lomentarius* durch die Fructification. Es entwickelt nämlich die Rinde nicht auf grösseren Flächen im Zusammenhange Sporangien, sondern dieselben entstehen nur aus gruppenweise beisammen liegenden oder vereinzelten Zellen, welche durch unveränderte Rindenzellen von einander getrennt sind. Die Entstehung der Sporangien ist die gleiche, wie bei *Scytosiphon lomentarius*, das einzelne Sporangium ist aber kürzer und besteht nur aus zwei bis drei, höchstens aus vier über einander liegenden Zellen. Sogenannte Paraphysen sind nicht vorhanden.

Ob in dieser Pflanze eine gut begrenzte Art vorliegt, wie ich zunächst wegen der hervorgehobenen Unterschiede annehmen muss, oder ob es nur eine durch den abweichenden Standort bedingte Verkümmerungsform ist, müssen künftige Beobachtungen entscheiden. Hinzufügen will ich noch, dass an *Zostera*-Blättern mitunter eine 5 bis 10 Centimeter lange und ziemlich dünne Form von *Scytosiphon lomentarius* vorkommt, bei welcher die Sporangien ebenfalls keine ununterbrochene, die ganze Oberfläche bedeckende Schicht darstellen, sondern durch Gruppen unveränderter vegetativer Rindenzellen unterbrochen werden, ohne Paraphysen. Diese Form ist aber jedenfalls verschieden von der durch LE JOLIS[2]) angeführten *var. zostericola* THUR., denn bei letzterer bilden die Sporangien eine continuirliche Schicht, auch sind Paraphysen vorhanden.

Genus ***Phyllitis*** KÜTZ. em.

Phyllitis Fascia FL. dan. sp.

Syn. *Phyllitis caespitosa* LE JOL. Liste p. 68.
Phyllitis caespitosa LE JOL. Algues marines de Cherbourg No. 154.
Phyllitis Fascia β. caespitosa HAUCK und RICHTER Phycoth. No. 61.
Laminaria Fascia ARESCH. Exsicc. Edit. I No. 36.
Laminaria Fascia WYATT, Alg. Danm. No. 157.
Ilea Fascia ARESCH. Exsicc. Ed. II No. 96 die beiden unteren, breiteren Exemplare.
Ilea Fascia RABENH. Exsicc. No. 1578 und 1578 b.

Abb.: Flora danica Heft 13 Taf. 768.
HARVEY, Phycol. brit. Taf. 45.
KÜTZING, Tab. phycol. VI Taf. 49.
THURET und BORNET, Études Taf. 4.

Geographische Verbreitung. Nördliches Eismeer. Längs der skandinavischen Küste bis zum Sund. Oestliche Ostsee. Helgoland. England. Frankreich. Mittelmeer. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. Wahrscheinlich allgemein verbreitet, in der Kieler Bucht wenigstens gemein an Steinen, Muscheln und Pfählen der Litoralregion. Fructificirt im Winter und Frühling; vereinzelte Exemplare auch im Sommer, wo die Pflanze sonst an den meisten Standorten verschwindet, um im September wieder aufzutreten. Einjährig.

Phyllitis zosterifolia nov. nomen.

Syn. *Phyllitis Fascia* LE JOLIS Liste pag. 68.
Phyllitis Fascia LE JOLIS Exsicc. No. 175.
Phyllitis Fascia RABENH. Exsicc. No. 1514.
Phyllitis Fascia HOLMES Exsicc. No. 43.
Ilea Fascia ARESCH. Exsicc. No. 96, das Exemplar mit ganz schmalem Thallus.

Geographische Verbreitung. Skagerrack. Englische Küste. Cherbourg.

Vorkommen im Gebiet. An Steinen und Pfählen der Litoralregion, viel seltener als vorige. Hb. K.: Kieler Hafen bei Möltenort! Burgstaken auf Fehmarn! Fructificirt von Mai bis December, verschwindet aber meistens schon im Herbst. Einjährig.

---

[1]) Ueber *Scytosiphon*, *Phyllitis* und *Asperococcus* in PRINGSHEIM's Jahrb. XI S. 267.
[2]) Liste des algues etc. S. 67. — Algues marines de Cherbourg No. 80.

Bemerkungen. Die vorstehend namhaft gemachten beiden Arten von *Phyllitis* halte ich mit LE JOLIS (a. a. O. pag. 68) für völlig distincte Species. Wenn dieselben von den meisten Autoren zusammengeworfen werden, so liegt dies meines Erachtens daran, dass dieselben entweder *Phyllitis zosterifolia* gar nicht gefunden, beziehungsweise eine verkümmerte *Phyllitis Fascia* dafür angesehen haben, oder dass sie solche Verkümmerungsformen von *Phyllitis Fascia* mit Unrecht als Uebergänge zwischen beiden Arten gedeutet haben.

Phyllitis Fascia (*caespitosa* LE JOL.) ist eine sehr vielgestaltige Pflanze. An den Exemplaren des Hb. K. wechselt die Breite des Thallus, an der breitesten Stelle gemessen, von 2 bis 54 Millimeter. Stets verschmälert sich aber das Laub, und dies besonders auch an den schmalen Formen, keilförmig in den Stiel. HARVEY (l. c.) hat eine Collection der Formen in seiner Abbildung vereinigt; so kleine und schmale Exemplare, dass sie mit *Phyllitis zosterifolia* verwechselt werden könnten, sind fast immer in ein und demselben Büschel durch alle Uebergänge mit breiteren verbunden; dies zeigen z. B. im Hb. K. Exemplare LYNGBYE's („*Norwegia*"), HOFMANN-BANG's („ad oras Sjaellandiae"), KOLDERUP-ROSENVINGES („Kjöbenhavn Fort Trekroner, No. 296), KJELLMAN's („Bohuslän, Lysekil") u. a. m. Zu dieser Pflanze, d. h. der *Phyllitis caespitosa* LE JOL., gehört ganz unzweifelhaft auch die von O. F. MÜLLER im citirten Hefte der Flora danica pag. 7. als *Fucus Fascia* „*fronde plana simplici lineari, aequali, basi angustiore*" zwar charakterisirte, aber auf Taf. 768 durchaus charakteristisch abgebildete Form. Damit ist die Nomenklaturfrage entschieden. Der Name *Phyllitis Fascia* kann unmöglich so angewandt werden, wie LE JOLIS l. c. dies thut, sondern er gehört im Gegentheil für diejenige Form, welche LE JOLIS *Phyllitis caespitosa* nennt; hieraus folgt aber, dass die *Phyllitis Fascia* von LE JOLIS überhaupt noch gar keinen anwendbaren Speciesnamen besitzt, es war daher nicht zu umgehen, einen neuen Artnamen, *Phyllitis zosterifolia*, zu bilden.

Phyllitis zosterifolia ist im Gegensatz zu *Phyllitis Fascia* eine Pflanze von sehr constanter Form des Thallus. Das wirklich zum grössten Theil rein lineale Laub (an den Kieler Exemplaren höchstens 0,6 Millimeter breit, an den grössten von LE JOLIS bei Cherbourg gesammelten Exemplaren des Hb. K. bis 1,5 Millimeter breit) verschmälert sich erst relativ nahe der Basis in den Stiel. Der Querschnitt des Laubes in der fructificirenden Region ist ein längliches Oval; bei den grösseren Kieler Exemplaren beträgt der Dickendurchmesser 0,2 Millimeter, verhält sich demnach zum Breitendurchmesser wie 1 : 3; bei den breitesten Exemplaren aus Cherbourg ist dies Verhältniss 1 : 6. Ein weiteres bemerkenswerthes Kennzeichen von *Phyllitis zosterifolia* scheint mir darin zu bestehen, dass durch Zerreissung im Innern das Laub häufig wenigstens streckenweise hohl wird, ohne dabei aber die beschriebene Querschnittsform zu verlieren, denn die Höhlung ist eine der Thallusfläche parallele, in der Mitte des Laubes gelegene Spalte von etwa 0,02 Millimeter Mächtigkeit. So sehr sich hierdurch auch eine weitere Annäherung an *Scytosiphon* zu erkennen giebt, so würde ich daraus doch keine Veranlassung ableiten, beide Genera zu vereinigen, denn der bilaterale Bau ist für *Phyllitis* so typisch wie der radiäre für *Scytosiphon*. Endlich, und darauf lege ich das Hauptgewicht, zeigt sich *Phyllitis zosterifolia* darin als selbständige Species, dass die Pflanze niemals in der Richtung auch nur der schmal-bandförmigen Formen von *Phyllitis Fascia (caespitosa)* variirt, also niemals oberwärts eine auffallende, keilförmige Verbreiterung des Thallus zeigt. Wo, wie bei Möltenort unweit Kiel, beide Arten im Herbst durcheinander wachsen, kann natürlich einmal ein und derselbe Büschel Thallome von *Phyllitis zosterifolia* und *Fascia* vereinigen, was bei der Neigung der Schwärmsporen der *Phäosporeen*, sich in Haufen aneinander zu setzen, keineswegs auffallend ist, am allerwenigsten aber als Argument für die Zusammengehörigkeit der beiden Arten benützt werden darf. Dass *Phyllitis zosterifolia* vorwiegend Sommer- und Herbstpflanze, *Phyllitis Fascia* dagegen Winter- und Frühlingspflanze ist, ward bereits hervorgehoben.

Was die dritte, von einigen Autoren als Art unterschiedene *Phyllitis*-Form anlangt, die *Phyllitis debilis* des Mittelmeeres, so scheinen mir die Merkmale derselben (nach Ausweis der Exemplare des Hb. K. (z. B. von SANDRI bei Zara, von SOLIER bei Marseille, von PICCONE bei Savona, von LEVI bei Venedig gesammelt) nicht ausgesprochen genug, um diese Form specifisch von *Phyllitis Fascia* zu trennen. Formen, welche man mit dem gleichen Rechte wie die citirten Exemplare *Phyllitis debilis* nennen könnte, kommen auch in der Ostsee vor.

Gruppe: *Chordeae.*

Genus ***Chorda*** STACKH.

Literatur: ARESCHOUG, Observ. phycol. III pag. 13.

Chorda Filum L. sp.

Abb.: HARVEY, Phycol. brit. Taf. 107.
THURET, Recherches sur les zoosp. Taf. 29.

Geographische Verbreitung. Nördliches Eismeer. Atlantische Küste Europas bis Brest. Oestliche Ostee. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. Sehr gemein in einer Tiefe von 2 bis 15 Metern an Muscheln, Steinen, Pfählen, Seegras u. s. w. durch das ganze Gebiet. Fructificirt von Juli bis October. Einjährig.

Bemerkung. Auf Kiesbänken in grösserer Tiefe findet sich eine kleine auffallende Form von durchschnittlich 10 Centimeter Länge, welche ich vorläufig als *Chorda Filum var. pumila* bezeichnet habe.

Chorda tomentosa LYNGB.

Geographische Verbreitung. Westküste Skandinaviens. Skagerrack. Helgoland. Brest.

Vorkommen im Gebiet. An Pfählen, Muscheln, Steinen sowohl in ganz flachem Wasser als in einer Tiefe von 15 Metern. Nur beim Sonderburger Schloss! Fructificirt im Mai, wenigstens die im flachen Wasser wachsenden Pflanzen. Einjährig.

Bemerkung. Beide Arten von *Chorda* sind scharf von einander geschieden und werden mit Unrecht von HAUCK (Meeresalgen S. 394) zusammengezogen. Uebergangsformen zwischen beiden existiren nicht, denn die *Chorda Filum var. tomentosum* ARESCH. in Alg. Scand. exsicc. No. 168 (= *Chorda Filum β subtomentosa* ARESCH. in Obs. phyc. pag. 13) ist nur eine stark behaarte häufig vorkommende Jugendform von *Chorda Filum*, welcher ich nicht einmal den Rang einer Varietät zuzuerkennen vermag, die aber mit *Chorda tomentosa* LYNGB., wie schon ARESCHOUG sehr richtig bemerkt, schlechterdings nichts zu thun hat.

Gruppe: *Dictyosiphoneae.*

Literatur: ARESCHOUG, Observ. phycol. III pag. 26 ff. (I). De algis nonnullis maris baltici et Bahusiensis in Botaniska Notiser 1876. (II)
GOBI, Die Brauntange des finnischen Meerbusens S. 12. (I).
GOBI, Ueber einen Wachsthumsmodus des Thallus der Phäosporeen. Bot. Zeitung 1877 S. 425 ff. (II).
GOBI, Ueber einige Phäosporeen der Ostsee und des finnischen Meerbusens. Ebenda S. 543 ff. (III).
JANCZEWSKI, Accroissement du thalle des Phéosporées pag. 4.

Genus ***Dictyosiphon*** GREV.

Dictyosiphon hippuroides LYNGB. sp.

Abb.: KÜTZING, Tab. phycol. VI Taf. 52.

Geographische Verbreitung. Vom nördlichen Eismeer längs den ganzen skandinavischen Küsten. Oestliche Ostsee. Helgoland. England. Ostküste von Nordamerika.

Vorkommen im Gebiet. Jedenfalls durchweg verbreitet, in der Litoralregion an Steinen, Muscheln u. s. w. in zahlreichen Habitusformen, oft von der folgenden Art schwierig zu unterscheiden. Hb. K.: Heilsminde! Aarösund! Victoriabad! Flensburger Föhrde H. Sonderburg FR. Kieler Föhrde! Fructificirt im Spätsommer. Einjährig.

Dictyosiphon foeniculaceus HUDS. sp.

Abb.: HARVEY, Phycol. brit. Taf. 326.

Die Art tritt in 3 Hauptformen auf, welche nach Habitus und Structur sich in folgender Reihe ordnen:

α. filiformis RKE.
β. typica KJELLM.
γ. flaccida ARESCH.

Geographische Verbreitung. Vom nördlichen Eismeer längs den skandinavischen Küsten. Oestliche Ostsee. Helgoland. England. Atlantische Küste Frankreichs. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. In der Litoralregion an Steinen und besonders an anderen Algen, wie *Scytosiphon lomentarius*, wohl allgemein verbreitet. In der Kieler Föhrde sehr häufig! Die Form *α filiformis* bei Bülk an Muscheln in ca. 4 Meter Tiefe. Fructificirt im Frühling und Sommer. Einjährig.

Bemerkung. Die Formen *β typica* und *γ flaccida* sind bei Kiel beide häufig und durch Uebergänge verbunden; *α filiformis* ist auffallend durch die gleichmässig dünnen Aeste und die helle, gelblich-weisse Färbung, die ganze Pflanze ist sehr dicht mit langen Haaren besetzt, auch die Scheitelzelle trägt oft ein solches Haar, wodurch die Aehnlichkeit mit einer *Phloeospora* sich erhöht. Der Querschnitt zeigt unterhalb der einfachen Rindenschicht zartwandige grosse Innenzellen und einen relativ engen Tubulus.

Dictyosiphon Chordaria ARESCH.

Syn. *Coilonema Chordaria* ARESCH.

Abb.: ARESCHOUG, Phyceae Scandin. Taf. VIII.

Geographische Verbreitung. Von Finmarken südwärts längs der skandinavischen Küste. Oestliche Ostsee.

Vorkommen im Gebiet. An Steinen und Muscheln sowie grösseren Algen der Litoralregion, in mannigfaltigen Formen. Hb. K.: Aarösund! Flensburger Föhrde H. Kieler Föhrde an mehren Stellen S. MG! Fructificirt im Sommer. Einjährig.

Bemerkungen. ARESCHOUG hatte in den Alg. Scand. exsicc. fasc. 7. 8. No. 323 und 324 (1872) diese und die folgende Art, *Dictyosiphon Chordaria* und *Dictyosiphon Mesogloia*, als selbständiges Genus unter dem Namen *Coilonema* von *Dictyosiphon* getrennt. Später hat derselbe Autor, wie ich glaube mit Recht, dies Genus *Coilonema* wieder zu einer Untergattung von *Dictyosiphon* degradirt (Observ. phycol. III S. 26 ff. 1875); ich vermag daher auch KJELLMAN nicht beizupflichten, wenn derselbe (Algae of the arctic sea S. 266) die Gattung *Coilonema* wiederherstellt. Die Unterschiede der beiden Subgenera sind morphologisch und namentlich bei Berücksichtigung der Entwicklungsgeschichte so unwesentlich, dass ich kaum die Berechtigung von *Coilonema* als besonderer Untergattung zugestehen möchte, denn es giebt Formen von *Dictyosiphon foeniculaceus var. flaccidus*, auf welche nahezu sämtliche Merkmale von *Coilonema*, mit Ausnahme der langen durchweg einfachen Primäräste, passen. Dazu kommt, wie unten näher darzulegen sein wird, dass ARESCHOUG unter *Dictyosiphon Chordaria* zwei durchaus verschiedene Pflanzen zusammengefasst hat.

Das typische *Dictyosiphon Chordaria*, wie es ARESCHOUG in den Phyc. Scand. Taf. VIII B vortrefflich abgebildet hat, ist gewiss eine gute Art. Dahin gehören auch als etwas feinere Form die von mir in HAUCK und RICHTER's Phycotheca universalis No. 167 ausgegebenen Exemplare. Zahlreiche Formen dieser Species hat dann STRÖMFELT in seiner Abhandlung „Om Algvegetationen i Finlands sydvestra Skärgård (1881) unterschieden. Von diesen scheint mir wenigstens eine auch in der Kieler Föhrde vorzukommen, *Dictyosiphon Chordaria var. gelatinosus* STRÖMF., und habe ich junge Exemplare davon in der Phycotheca universalis No. 168 vertheilt. Wenn diese Pflanze älter wird, so verschleimen die äusseren Zellwände nicht unbeträchtlich, und nähert sich diese Form dadurch in seiner Consistenz wie auch im Habitus dem *Dictyosiphon Mesogloia*.

Dictyosiphon Chordaria besitzt das gleiche Spitzenwachsthum durch Quertheilung einer Scheitelzelle, wie es von JANCZEWSKI (l. c. S. 4) für *Dictyosiphon foeniculaceus* angegeben wird. Die von der Scheitelzelle abgegliederte Segmentzelle theilt sich durch gekreuzte Längswände in vier Zellen, welche sich zunächst in die Länge strecken, sich dann quertheilen und durch Tangentialwände vier peripherische Zellen abgliedern, die alsbald durch Längs- und Querwände sich weiter theilen. Es sind dann vier centrale Zellreihen von einer kleinzelligeren Schicht, die ich die Subcorticalschicht nennen will, umgeben. Während das intercalare Wachsthum des Thallus, beziehungsweise Astes, noch lange fordauert, spaltet sich auch die Scheitelzelle durch gekreuzte Längswände und giebt damit ihr selbstständiges Wachsthum auf, die vier am Scheitel entstandenen Zellen werden ebenfalls zu Subcorticalzellen. Es gehen dann auch die Centralzellen zahlreiche radiale, hier und da auch einige tangentiale Zelltheilungen ein, zugleich weichen sie in der Axe auseinander und es entsteht der grosse axile Hohlraum. Die Subcorticalschicht folgt durch radiale Zelltheilung, zugleich unter Auftreten von Quertheilungen, der Ausdehnung der Centralzellen, die Subcorticalzellen sind dabei kürzer als letztere. Einzelne Subcorticalzellen vergrössern sich jetzt nicht unbeträchtlich, es sind die Anlagen von uniloculären Sporangien. Aus anderen Subcorticalzellen sind bereits vorher Haare hervorgewachsen, welche als primäre Haare unterschieden sein mögen. Die Mehrzahl der Subcorticalzellen spaltet jedoch durch nochmalige Tangentialtheilung die Schicht der Rindenzellen ab, welche durch radiale Längs- und Quertheilung viel kleinzelliger wird als die Subcorticalschicht und sich grösstentheils durch Tangentialwände nochmals in zwei Schichten spaltet. Aus einzelnen Rindenzellen können dann noch secundäre Haare hervorwachsen.

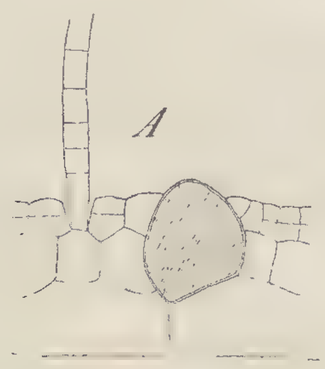


Fig. 2. Längsschnitt aus dem fructificirenden Thallus von *Dictyosiphon Chordaria* mit einem primären Haare und einem, einer Subcorticalzelle gleichwerthigen Sporangium: ($\frac{200}{1}$).

Dadurch, dass die Abgliederung der Rinde später erfolgt, als die Anlage der Sporangien, erscheinen letztere in die Rinde eingesenkt und theilweise am Rande von derselben überwallt. (Vgl. Fig. 2.) Als besonders wichtig und charakteristisch ist aber für *Dictyosiphon Chordaria* der Umstand, dass die Rindenzellen auch zur Zeit der Sporangien-Reife noch als echtes Parenchym dicht zusammenschliessen und daher in der Flächenansicht betrachtet auch durchweg polygonale Formen zeigen. An der im frischen Zustande stets auffallend dünneren Basis bleiben die Aeste von *Dictyosiphon Chordaria* solid.

Dictyosiphon Mesogloia ARESCH.

Syn. *Coilonema Mesogloia* ARESCH.

Exsicc. ARESCHOUG, Alg. Scand. exsicc. No 324.

Geographische Verbreitung. Skagerrack. Kattegat. England.

Vorkommen im Gebiet. An Steinen der Litoralregion. Hb. K.: Flensburger Föhrde H. (als Form von *Dumontia filiformis* vom Sammler bestimmt.) Schleimünde! Kieler Föhrde! Fructificirt im Frühling und Sommer Einjährig.

Bemerkungen. *Dictyosiphon Mesogloea* unterscheidet sich von *Dictyosiphon Chordaria* hauptsächlich durch den geringeren Grad der Verzweigung und die gelatinöse Consistenz des Thallus. Letztere kommt wesentlich dadurch zu Stande, dass die Zellwände der Rindenschicht gallertartig verquellen; hierdurch nähert sich diese Art der nächsten Species (*Gobia baltica*), während das *Dictyosiphon Chordaria forma gelatinosa* unsere Pflanze sowohl nach dem Habitus wie nach der gelatinösen Beschaffenheit mit *Dictyosiphon Chordaria forma typica* verknüpft. So nimmt *Dictyosiphon Mesogloea* eine vermittelnde Stellung ein zwischen den Gattungen *Dictyosiphon* und *Gobia*, ohne doch beide Formenkreise zu einem Genus zu vereinigen. Auch die Ausbildung der Rinde, durch welche *Dictyosiphon Mesogloea* entschieden an *Dictyosiphon* sich anschliesst, lässt immerhin in der Abrundung der Zellen nach Aussen und der damit verbundenen Production von Schleim einen Anklang an *Gobia* erkennen. Doch zeigen sich auf Längs- und Querschnitten die Rindenzellen parenchymatisch verbunden und in der Flächenansicht erscheinen sie mehr weniger polygonal.

Ich glaube in der That, dass wir in der Reihe *Dictyosiphon Chordaria*, *Dictyosiphon Mesogloea*, *Gobia baltica* ein Analogon besitzen zu der oben besprochenen Reihe: *Desmotrichum undulatum*, *Desmotrichum balticum*, *Desmotrichum scopolorum* und zu der später zu erwähnenden: *Stilophora rhizodes*, *Stilophora tuberculosa*, *Halorhiza vaga*. Diese Arten repräsentiren Entwicklungsreihen von relativ geringem Alter, in welchen neben den unabweisbaren Arttypen auch noch mehrfach Uebergangsformen sich erhalten haben. Speciell zwischen *Dictyosiphon Mesogloea* und *Gobia baltica*, dem jüngsten Gliede der *Dictyosophon*-Reihe, scheinen Uebergangsformen zu existiren, doch bedarf es meinerseits noch weiterer Beobachtungen, bevor ich auf die ebenso interessanten wie schwierig aufzuhellenden Beziehungen dieser Formen werde näher einzugehen vermögen.

Genus ***Gobia*** nov. gen.

Gobia baltica GOBI sp.

Syn. *Dictyosiphon Chordaria* ARESCH. partim.
Coilonema Chordaria var. simpliciuscula ARESCH.
Cladosiphon balticus GOBI.
Chordaria baltica GOBI.

Abb.: GOBI, Brauntange des finnischen Meerbusens Taf. I Fig. 7 bis 11.

Geographische Verbreitung. Oestliche Ostsee.

Vorkommen im Gebiet. An Steinen und Muscheln der Litoralregion. Hb. K.: Gjenner Bucht! Kieler Föhrde! Im Sommer. Einjährig.

Bemerkungen. Diese viel umstrittene Alge, welche von ARESCHOUG mit *Dictyosiphon Chordaria* verwechselt wurde, als generisch von *Dictyosiphon* verschieden erkannt zu haben, ist das Verdienst GOBI'S; ich vermag demselben aber nicht zuzugeben, dass sie zu *Cladosiphon* oder zu *Chordaria* gehöre und bitte deswegen die später folgenden Bemerkungen über das Scheitelwachsthum von *Chordaria* zu vergleichen. GOBI'S *Cladosiphon balticus* steht vielmehr der Gattung *Dictyosiphon* und speciell *Dictyosiphon Mesogloea* sehr nahe, unterscheidet sich von beiden aber auch wiederum durch ein sehr charakteristisches Merkmal, daher ist es unerlässlich, die Pflanze zum Typus einer besonderen Gattung zu erheben, für welche ich den Namen *Gobia* vorzuschlagen mir erlaube. Ich möchte nur noch daran erinnern, dass nach seinen eigenen Ausführungen zu urtheilen, (Brauntange Seite 13) GOBI seinerseits auch wieder Formen des wirklichen *Dictyosiphon Chordaria* seinem *Cladosiphon balticus* beigezählt zu haben scheint.

Der Wachsthumsmodus junger Pflanzen und Seitenäste von *Gobia baltica* ist der gleiche, wie bei *Dictyosiphon*. Eine terminale Scheitelzelle gliedert durch Querwände Segmente ab, welche sich durch Längs- und Querwände weiter theilen, bald erlischt das Spitzenwachsthum aber ganz und nur ein über den grössten Theil der Thallusfläche ausgedehntes intercalares Wachsthum tritt an seine Stelle. Wenn GOBI meint (Bot. Zeitung 1877 S. 425 ff.), wegen der geringeren Länge der Markzellen in der soliden Basis des Thallus einen basalen Vegetationspunkt annehmen zu sollen, so kann ich ihm hierin nicht beipflichten. Ein solcher abweichender Bau der Basis des Thallus und der Aeste findet sich auch bei *Dictyosiphon* und beruht auf einem einfachen histologischen Differenzirungsprozesse.

Die Entwicklung der Centralzellen und der Subcorticalschicht, die Entstehung des inneren Hohlraumes erfolgt bei *Gobia*, wie es oben für *Dictyosiphon Chordaria* beschrieben wurde. Dann aber beginnt eine verschiedene Art der Weiterentwicklung, welche das Charakteristische der Gattung *Gobia* ausmacht. Schon die Anlage der Sporangien scheint mir eine etwas andere zu sein, wie bei *Dictyosiphon Chordaria*, indem dieselben aus der Subcorticalschicht

nach Aussen hervorwachsen. Die den Sporangien benachbarten Subcorticalzellen gliedern aber nicht durch tangentiale Theilungen eine parenchymatische Rinde ab, sondern sie sprossen zu jenen kurzen, 2- bis 3-gliedrigen und zum Theil sich gabelnden Assimilationsfäden aus, welche GOBI l. c. Fig. 11 ganz charakteristisch abbildet, und welche auch in unserer Fig. 3 C nach einem meiner eigenen Präparate dargestellt sind. Diese kurzen, durch Gallerte verbundenen Assimilationsfäden entsprechen morphologisch den weiter unten zu beschreibenden secundären Assimilationsfäden von *Stilophora* und *Halorhiza* und nähern daher die Gattung *Gobia* in der That den *Chordarieen*. Durch ihr charakteristisches Scheitelwachsthum gehört *Gobia* zwar zu den *Dictyosiphoneen*, doch scheint mir ihre generische Trennung von *Dictyosiphon* durch die Bildung der Assimilationsfäden geboten; ein weiterer anatomischer Unterschied von *Dictyosiphon* tritt auch darin hervor, dass bei *Gobia* die inneren Zellen durch local stärkeres Aufquellen der Mittelschicht der Zellwand auseinander weichen und nur an einzelnen Stellen zusammenhängen, was sowohl in der citirten Abbildung GOBI'S wie in unserer Fig. 3 hervortritt. Freilich halte ich nicht für ausgeschlossen, dass ein eingehenderes Studium von *Dictyosiphon Mesogloea* diese Pflanze noch mehr als eine verbindende Form zwischen *Dictyosiphon Chordaria* und *Gobia* erscheinen lassen dürfte, als es nach der obigen Darstellung, die sich nur auf einen geringen Vorrath von Spiritusmaterial stützt, den Anschein hat. Solche Bindeglieder entsprechen aber durchaus unseren Vorstellungen von der Descendenz verwandter Pflanzentypen. Die in der Ostsee anscheinend endemische Gattung *Gobia* ist muthmasslich ein relativ junges Genus und dürfte sich aus *Dictyosiphon Mesogloea* entwickelt haben. Wenn aber bei *Gobia* eine so charakteristische Differenzirung Platz greift, wie die Bildung der Rindenfäden, so kann das Vorhandensein selbst von wirklichen Uebergangsformen — die ich bislang übrigens keineswegs gefunden habe — kein Hinderniss bilden, sie als selbständigen Gattungs-Typus aufzustellen.

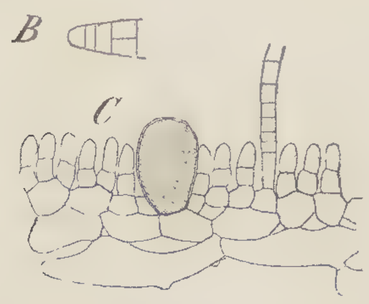


Fig. 3. *Gobia baltica*, B. Spitze eines jungen Astes mit Scheitelzelle und Segmentbildung. C. Längsschnitt durch den fruchtenden Thallus mit einem Sporangium und einem Haare. ($\frac{200}{1}$.)

Gruppe: *Desmarestieae.*

Genus ***Desmarestia*** GREV.

Desmarestia viridis FL. dan.

Abb.: KÜTZING, Tab. phycol. IX Taf. 92.

Geographische Verbreitung. Nördliches Eismeer. Skandinavische Küste bis zum Sund. Kattegat. Helgoland. England. Atlantische Küste Frankreichs. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. Durch das ganze Gebiet in einer Tiefe von 3 bis 20 Metern an Steinen und Muscheln, oft auch vom Substrate losgerissen im flacheren Wasser vegetirend. Fructificirt im Frühling und Sommer. Einjährig.

Desmarestia aculeata L. sp.

Geographische Verbreitung. Nördliches Eismeer. Skandinavische Küste bis zum Sund. Kattegat. Oestliche Ostsee. Helgoland. England. Brest. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. In einer Tiefe von 10 bis 30 Metern, besonders auf Kiesbänken, kleinen Steinen und Muscheln aufsitzend, durch das ganze Gebiet, doch nirgends häufig. Hb. K.: Aarösund! Apenrader Bucht! Flensburger Föhrde! Sonderburg! Schleimünde! Bei Kiel nördlich der Heultonne! Nordwestlich Fehmarn! Darser Ort MG. Perennirend.

Gruppe: *Chordarieae.*

Literatur: J. AGARDH, Till Algernes Systematik IV.

Genus ***Spermatochnus*** KÜTZ. em.

Spermatochnus paradoxus ROTH. sp.

Syn. *Conferva paradoxa* ROTH.
Chordaria paradoxa LYNGB. Tent. Hydr. p. 53.
Stilophora Lyngbyei J. AG.

Abb.: KÜTZING, Tab. phycol. VIII Taf. 18 I.
LYNGBYE, Tentamen Hydr. dan. Taf. 14 A.

Geographische Verbreitung. Von Nordlanden südwärts längs den skandinavischen Küsten bis zum Kattegat. England. Atlantische Küste Frankreichs [1]).

[1]) Diese Art wird von BERTHOLD auch für den Golf von Neapel angegeben (Vertheilung der Algen etc. S. 503) allerdings mit der Bemerkung, dass die Exemplare „ziemlich gut" zu der von AGARDH gegebenen Diagnose stimmten. Die Untersuchung eines getrockneten Exemplars der Neapler Pflanze, welches ich der Güte des Herrn Professor BERTHOLD verdanke, ergiebt zwar die Zugehörigkeit zur Gattung *Spermatochnus* in dem hier gefassten Sinne, allein die Identität der Art mit J. AGARDH's *Stilophora Lyngbyei* ist mir sehr zweifelhaft geblieben. Nur der Vergleich besser conservirten Materials, als ich es in Händen hatte, wird diese Frage sicher entscheiden lassen.

Vorkommen im Gebiet. An grösseren Algen, speciell an *Fucus vesiculosus,* in einer Tiefe von 2 bis 10 Metern; im Herbst oft vom Substrate losgerissen am Boden liegend und hier noch fortwachsend, ziemlich verbreitet. Hb. K.: Aarösund! Barsö! Apenrader Bucht MG. Flensburger Föhrde H. Südspitze von Alsen! Geltinger Bucht S. Eckernförde N. Kieler Föhrde häufig! Heiligenhafen N. Fehmarn! Sommer und Herbst. Einjährig.

Bemerkungen. Von der vorstehenden Art habe ich drei bemerkenswerthe Formen unterscheiden können:

a. *forma typica:* Zweige von der Spitze gegen die Basis stark verdickt; diese Form ist die gewöhnliche.

b. *forma tenuis:* Zweige dünn, gegen die Basis sehr wenig verdickt; diese, im Habitus der *Stilophora rhizodes* ähnliche Form wurde nur einmal bei Fehmarn gesammelt.

c. *forma saccata:* Zweige kurz, dick, der ganzen Länge nach hohl, an den Spitzen abgerundet, ohne apicale Vegetationspunkte; so nur einmal bei Aarösund gefunden. Vielleicht durch Abnagen der Spitze durch Thiere entstanden.

Ich habe diese Art, die unter dem Namen *Stilophora Lyngbyei* am bekanntesten ist, von den übrigen Arten der Gattung *Stilophora* J. AG. generisch trennen zu müssen geglaubt; als Gattungsnamen verwerthete ich den Namen *Spermatochnus* von KÜTZING, welcher zwar mit *Stilophora* im vollen Umfange synonym ist, aber darum für einen Theil dieser Gattung verwendbar erscheint, weil nach meiner Eintheilung auch *Stilophora* nur einen Theil der von J. AGARDH darunter vereinigten Arten umfasst. Die Gründe, welche mich zur Trennung von *Spermatochnus* und *Stilophora* veranlassen, liegen im verschiedenen anatomischen Aufbau und in der Gewebebildung dieser Pflanzen; ich gebe nachstehend zunächst eine Beschreibung des entwicklungsgeschichtlichen Aufbau's von *Spermatochnus paradoxus.*

Die Pflanze besitzt ein ausgesprochenes Spitzenwachsthum. Der Vegetationspunkt besteht aus einer terminalen Scheitelzelle (Vgl. Fig. 4 A) welche, wie die Scheitelzelle einer *Sphacelaria,* durch Querwände nach rückwärts Segmente abgliedert. In den Segmenten findet keine weitere Quertheilung statt; sie wachsen lediglich durch Streckung in die Länge. Das von der Scheitelzelle abgegliederte Segment bildet durch seitliche Ausstülpung die Anlage eines Seitenastes, welche sich an ihrer Basis durch eine in die Richtung der Wandfläche der Hauptaxe fallende Scheidewand abgliedert; durch Quertheilung wird die junge Seitenaxe zunächst zweizellig, durch weitere intercalare Quertheilung der Zellen drei- und mehrzellig. Die Segmente der Hauptaxe verlängern sich darauf durch Wachsthum einer unterhalb der Insertion der Seitenaxen gelegenen, basalen Zone.

Nach Abgliederung der ersten Seitenaxe entsteht aber an jedem Segment eine zweite, dritte, vierte, zuweilen eine fünfte Seitenaxe in succedaner Folge, so dass jedes Segment einen succedan gebildeten Wirtel von vier, seltener fünf Seitenaxen trägt, die alle in gleicher Höhe dicht unter der oberen Grenzfläche des Segments inserirt sind, während der unterhalb des Wirtels gelegene Theil des Segments sich durch Streckung sehr stark verlängert, so dass die am Scheitel der Pflanze noch dicht aneinander gerückten Wirtel im älteren Thallus in basipetaler Richtung immer weiter auseinander rücken. Die Entstehungsfolge der Wirteläste ist diese, dass Ast 2 dem Ast 1 annähernd gegenüber entspringt und Astpaar 3 und 4 dazu gekreuzt stehen. Dagegen findet zwischen zwei consecutiven Wirteln keine vollständige Alternanz statt, sondern sie sind nur wenig gegen einander verschoben; soweit sich ermitteln liess, bilden die Aeste 1 1 1 .... 2 2 2 .... 3 3 3 .... 4 4 4 .... fortlaufende Spiralen um die Hauptaxe.

Während der Vegetationspunkt der Hauptaxe durch Quertheilung der Scheitelzelle unbegrenzt fortwächst, ist das Wachsthum der Wirteläste ein begrenztes, es kommt nach Erzeugung von 7 bis 9 Zellen zum Stillstande. Weil in diesen Zellen sehr bald ein System kleiner plattenförmiger Chromatophoren zur Ausbildung gelangt, will ich die Wirteläste als die primären Assimilationsfäden bezeichnen. Für die Zellen dieser bogenförmig nach vorne (oben) gekrümmten Assimilationsfäden ist charakteristisch, dass die Wände der concaven Vorderseite der Fäden im Längsschnitte des Scheitels eine fortlaufende Curve bilden, während die Zellen auf der Hinterseite des Fadens mehr weniger tonnenförmig hervortreten; die Endzelle ist in der Regel am meisten aufgetrieben. Die Endzelle ist auch immer die älteste Zelle eines Fadens, die letzten intercalaren Theilungen finden in den mittleren Zellen statt.

Indem die aus nur einer Zellreihe bestehende (monosiphone) Hauptaxe der Pflanze durch Streckung des Basalstücks der Segmente eine scharfe Gliederung in Knoten (Insertionszone der Wirteläste) und Internodien erfährt, beginnt mit dieser Streckung eine Rindenbildung zunächst aus den Basalzellen der primären Assimilationsfäden. Die Basalzelle treibt auf ihrer Unterseite eine Aussackung, die sich durch eine Querwand abgliedert und in basipetaler Richtung am Internodium der Hauptaxe entlang wachsend sich mehrfach durch Querwände theilt, so dass eine Reihe von Rindenzellen entsteht, die sich bis zum nächsten Wirtel vorschiebt; das Wachsthum einer solchen Rindenreihe vollzieht sich hauptsächlich durch Theilung und Streckung ihrer abwärts gekehrten Terminalzelle. Sehr

frühzeitig beginnt aber am Knoten eine Verzweigung dieser Reihen von Rindenzellen, indem die oberen Zellen seitliche Aussackungen abgliedern, die zu Rindenreihen zweiter Ordnung werden, welche sich zwischen die Rindenreihen erster Ordnung einschieben und mit diesen eine dicht verbundene, pseudoparenchymatische Schicht bilden, welche die Centralaxe als zusammenhängender Mantel umgiebt. Diese anfänglich einfache Rindenschicht erfährt bald dadurch eine Verdoppelung, dass aus der zweiten Basalzelle der Assimilationsfäden ebenfalls eine Rindenreihe hervorwachsen kann, insbesondere aber dadurch, dass die Zellen der innersten Rindenschicht Aussackungen an ihrer Aussenfläche treiben und abgliedern, die nunmehr in pseudoparenchymatischem Verbande eine zweite Rindenschicht zusammensetzen. (Fig. 4 B.) Durch Zellentheilung in verschiedener Richtung des Raumes wächst die Rinde sowohl in der Richtung der Längsaxe als auch der Oberfläche der Pflanze fort. Nach dem gleichen Princip wird später eine dritte, beziehungsweise vierte Rindenschicht nach Aussen abgegliedert, doch nehmen an deren Erzeugung die Zellen der Assimilationsfäden keinen weiteren Antheil, die nächste Rindenschicht wächst durch Aussprossung der Zellen der darunter liegenden hervor; in ganz alten Stämmen ward eine siebenschichtige Rinde beobachtet. In älteren Theilen der Pflanze erscheinen dabei die Zellen der innersten Rindenschicht am grössten und nehmen in den successiven äusseren Schichten an Grösse ab; dies rührt theils daher, dass die Zellen der relativ äusseren Schichten sich länger theilen als die der relativ inneren Schichten, theils daher, dass bei der Entstehung einer äusseren Schicht aus je einer Zelle der nächstinneren Schicht mehrere Zellen der Aussenschicht hervorgewachsen sein können, die Zellen der inneren Schicht also von Anfang an grösser sind als die der äusseren.

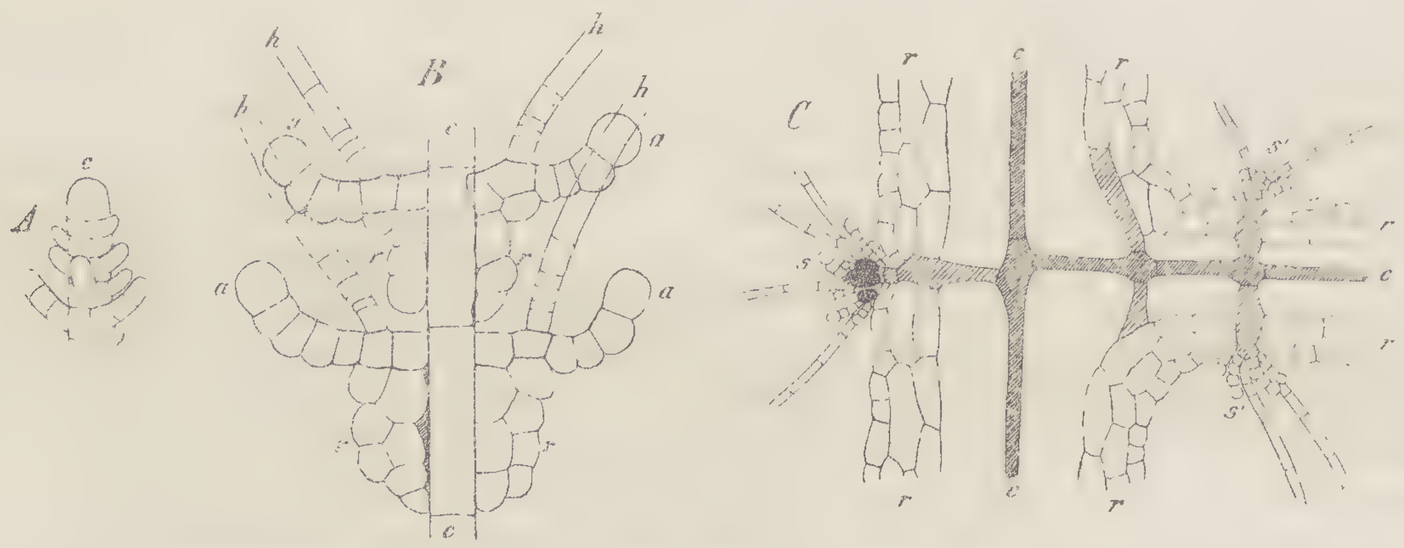


Fig. 4. *Spermatochnus paradoxus.* A. Wachsende Thallusspitze, bei c die Scheitelzelle; aus den Segmenten derselben sprossen die primären Assimilationsfäden hervor. ($\frac{400}{1}$.) B. Ein etwas älterer Theil der Thallusspitze. Die von der Scheitelzelle erzeugten Segmente haben sich zur Centralaxe cc gestreckt, deren Zellen durch die Anheftung der Wirtel von primären Assimilationsfäden aa eine Gliederung in Knoten und Internodien zeigen. Aus den Basalzellen der Assimilationsfäden entwickeln sich nach Unten Berindungsfäden rr, jede zweitunterste Zelle eines Assimilationsfadens entsendet nach Oben ein farbloses Haar hh. ($\frac{400}{1}$.) C. Längsschnitt durch eine Verzweigungsstelle des Thallus; cc Theile zweier Zellen der Centralaxe des Hauptsprosses; c dreizellige Basis der Centralaxe des Seitensprosses; rr Rinde; s primärer Sorus des Hauptsprosses mit secundären Assimilationsfäden, Sporangien und Haaren; s's' primäre Sori des Seitensprosses mit secundären Assimilationsfäden und Haaren. Die Centralaxe und ihre Wirteläste sind durch Schraffirung, die Sporangien des Sorus s durch einen körnigen Ton hervorgehoben. ($\frac{150}{1}$.)

Charakteristisch ist noch, dass bereits in der Nähe des Vegetationspunktes mit grosser Constanz aus der Oberseite der zweiten Basalzelle eines primären Assimilationsfadens ein farbloses Haar hervorsprosst, welches später abgeworfen wird. (Vgl. Fig. 4 B. h.).

Die Verzweigung der Pflanze kommt dadurch zu Stande, dass ein Wirtelast, anstatt zu einem primären Assimilationsfaden zu werden, sich wie der Stammscheitel entwickelt; sofern die Verzweigung für das unbewaffnete Auge eine gabelige zu sein scheint, ist dies nur eine Pseudo-Dichotomie, entstanden durch starke Förderung der Entwicklung der Seitenaxe.

Dadurch, dass die Rinde, und zwar schon im ein- bis zweischichtigen Zustande, stark in peripherischer Richtung wächst, hebt sie sich von der Centralaxe ab, es entsteht ein Zwischenraum, welcher mit Gelatine angefüllt ist. In Fig. 4 B ist das erste Auftreten dieses Zwischenraums zwischen Centralaxe und Rinde (unteres Internodium links) durch Schraffirung angedeutet; in Fig. 4 C hat der Zwischenraum bereits den gleichen Durchmesser erreicht, wie die Rinde rr, er befindet sich zwischen dieser und der hier schraffirt gezeichneten Centralaxe cc. Querschnitte aus diesem Stadium zeigen ein verschiedenes Aussehen, je nachdem sie durch einen Knoten (Wirtel) oder ein Internodium der Centralaxe geführt sind. Der zwischen der Centralaxe und der Rinde befindliche Zwischenraum ist im letzteren Falle ganz frei; im ersteren Falle erblickt man den Querschnitt der Centralaxe mit der Rinde verbunden durch ein vierstrahliges Kreuz (seltener einen fünfstrahligen Stern) von Zellen, deren Längsaxe senkrecht

zur Längsaxe des Centralfadens steht; es sind dies die nachträglich durch Streckung in die Länge gewachsenen Basalzellen der primären Assimilationsfäden. Dieselben treten entsprechend natürlich auch auf Längsschnitten hervor; in Fig. 4 C ist ein Längsschnitt durch einen Verzweigungs-Ansatz des Thallus gezeichnet; der Hauptspross steht vertical, der Seitenspross horizontal. Die einzelnen Gliederzellen der Centralaxe cc des Hauptsprosses sind hier bereits sehr lang geworden, diejenigen der Centralaxe c des Seitensprosses sind noch bedeutend kürzer; die Basalzelle der letzteren ist zugleich Basalzelle eines Wirtelastes der Centralaxe cc. Die untersten Wirteläste der Centralaxe c des Seitensprosses haben sich in die Rinde des Hauptsprosses eingefügt, nur ihre Basalzelle zieht sich frei durch den Hohlraum. Die Basalzellen dieser Wirteläste, die ja vorwiegend primäre Assimilationsfäden waren, strecken sich in dem Masse in die Länge, als der Querdurchmesser des Hohlraums um die Centralaxe wächst.

Die Zellen der Centralaxe erfahren also in den älteren Theilen eine sehr starke Verlängerung, die zugleich einen Massstab abgiebt für das bedeutende intercalare Längenwachsthum der Pflanze; das einzelne Segment der Scheitelzelle verlängert sich ungefähr um das 200 fache seiner ursprünglichen Länge durch nachträgliche Streckung. Aber auch die Basalzellen der primären Assimilationsfäden sind einer nicht unbedeutenden Verlängerung, beziehungsweise Erweiterung fähig, indem sie quer durch den nicht unbeträchtlichen Hohlraum des älteren Thallus hindurchragen. Ebenso ist die nachträgliche Erweiterung der inneren Rindenzellen in alten Theilen der Pflanze bedeutend: aus diesen inneren Rindenzellen entspringen im alten Thallus nach abwärts wachsende gegliederte Hyphen, die sich verzweigen können, und wenigstens einen Theil des Hohlraums erfüllen. Da diese Hyphen ungefähr den gleichen Querdurchmesser besitzen, wie der ursprüngliche Centralfaden, so ist letzterer auf Querschnitten ganz alter Theile des Thallus mit Sicherheit nicht mehr zu unterscheiden.

Während die scharfe Gliederung im anatomischen Aufbau der Pflanze, welche durch das eigenthümliche Wachsthum der Centralaxe und deren Verzweigung hervorgerufen wird, sich später durch die continuirliche Berindung wieder mehr verwischt, so tritt sie noch äusserlich längere Zeit hervor durch die Wirtel der primären Assimilationsfäden und durch die an diese sich anschliessenden primären Sori.

Nach einer gewissen Zeit werden die primären Assimilationsfäden mit Ausnahme ihrer beiden untersten, in das System der Rinde aufgenommenen Zellen von der Pflanze abgeworfen. Bereits vorher oder unmittelbar nach der Abstossung dieses freien Theils der Fäden beginnt um jeden primären Assimilationsfaden herum die Bildung eines Sorus, den ich primären Sorus nennen will. Es sprossen nämlich aus der erweiterten vorletzten Zelle des primären Assimilationsfadens zahlreiche dünne Zellfäden von 4 bis 8 Zellen Länge hervor (vgl. Fig. 4 C ss'), welche durch die tonnenförmige Abrundung und die Chromatophoren der Zellen den primären Assimilationsfäden in deren früherem Entwicklungsstadium gleichen, und welche ich aus dem Grunde secundäre Assimilationsfäden nenne; zwischen diesen secundären Assimilationsfäden entspringen einzelne farblose Haare. Sehr bald erweitert diese erste Gruppe secundärer Assimilationsfäden sich in ihrer Peripherie, indem auch Rindenzellen zu ebensolchen Assimilationsfäden auswachsen. Diese secundären Assimilationsfäden können sich aus ihrer freien Basalzelle verzweigen, wobei der Zweig entweder wiederum zu einem Assimilationsfaden wird, oder zu einem ovalen uniloculären Sporangium; pluriloculäre Sporangien habe ich bei *Spermatochnus paradoxus* nicht gefunden.

Diese primären Sori sind somit durch die primären Assimilationsfäden der Pflanze genau in ihrer Stellung bestimmt, sie stehen in vier-, selten mehrgliedrigen Wirteln, welche von der Spitze gegen die Basis eines Thallusastes immer weiter aus einander rücken; sie sind von einander getrennt durch die dichte, pseudoparenchymatische Rinde.

In einer gewissen Entfernung von der Spitze eines Astes beginnt dann die Einschaltung secundärer Sori zwischen die primären. Diese entstehen dadurch, dass eine beliebige Gruppe von Zellen der äussersten Rindenschicht, und zwar beginnt damit stets eine einzelne in dieser Gruppe central gelegene Rindenzelle, zu tertiären Assimilationsfäden und zu Haaren aussprosst; aus der Basis der Assimilationsfäden entspringen uniloculäre Sporangien.

Die secundären Sori stehen unregelmässig; an alten Theilen der Pflanze, welche eine beträchtliche Dicke erlangt haben, überwiegen sie oft an Zahl so sehr die primären Sori, dass man letztere nicht mehr unterscheiden kann; auch werden zwischen die älteren secundären Sori immer neue eingeschaltet. Durch Bildung neuer Rindenschichten kommen die älteren Sori zuletzt öfters in trichterförmige Vertiefungen der Rinde zu stehen.

Von anderen gewöhnlich zur Gattung *Stilophora* gerechneten Arten dürfte vielleicht *Stilophora Lejolisii* THUR.[1]) zu *Spermatochnus* in dem hier angenommenen Sinne gehören. Soweit ich an getrockneten Exemplaren dieser interessanten Pflanze erkennen konnte, wächst dieselbe mit einer ähnlichen Scheitelzelle, wie *Spermatochnus paradoxus*, aus den Segmenten derselben sprossen äusserst kurze primäre Assimilationsfäden hervor, die sich gleich nach ihrer Entstehung aufrichten und der Centralaxe anschmiegen; aus ihrer Basis entwickelt sich bald eine starke

[1]) Vgl. LE JOLIS Liste etc. S. 89.

Rinde. Jedenfalls ist die Untersuchung von frischem oder von Spiritus-Material erforderlich, um die systematische Stellung der Pflanze endgiltig festzustellen. Ob etwa KÜTZING's[1]) *Spermatochnus microspermus* mit *Stilophora Lejolisii* THUR. identisch ist, lässt sich aus der Abbildung nicht erkennen.

Genus ***Stilophora*** J. AG. em.

Stilophora rhizodes EHRH. sp.

Abb.: KÜTZING, Tab. phycol. VIII Taf. 17.
THURET, Recherches sur les zoospores etc. Taf. 28.

Geographische Verbreitung. Südwestliche Küste Norwegens. Kattegat. Oestliche Ostsee. England. Atlantische Küste Frankreichs. Mittelmeer. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. An *Fucus vesiculosus* und *serratus* in einer Tiefe von 2 bis 6 Metern im Kleinen Belt und der Kieler Bucht nicht selten, aus der Mecklenburger Bucht noch weniger bekannt. Hb. K.: Sonderburg FR. Südspitze von Alsen! Flensburger Föhrde H. Eckernförde v. VARENDORFF. Kieler Föhrde häufig! Heiligenhafen N. Travemünde S. Im Sommer und Herbst. Einjährig.

Bemerkungen. Die bei der Gattung *Stilophora* zu belassenden Arten unterscheiden sich von *Spermatochnus* scharf durch den ungegliederten Aufbau des Thallus; diese abweichende anatomische Structur ist eine Folge der andersartigen Gewebebildung im Vegetationspunkte, welcher bei *Stilophora* ebenfalls terminal gelegen ist.

Betrachtet man eine wachsende Thallusspitze von *Stilophora rhizodes* unter dem Mikroskop, so erscheint dieselbe pinselförmig durch die dicht stehenden, bogenförmig aufgerichteten Assimilationsfäden von 7 bis 12 Zellen Länge, deren Zellen gegen die Spitze hin dicker und aufgetriebener sind, und aus deren unteren Gliedern hier und da lange, farblose Haare entspringen.

Der Längsschnitt des Vegetationspunktes ergiebt, dass die jüngsten dieser primären Assimilationsfäden von den älteren in ähnlicher Weise übergipfelt und eingehüllt werden, wie die jüngeren Blattanlagen einer dicotylen Knospe von den älteren. Es zeigt sich ferner, dass die Thallusspitzen durchzogen werden von einem schmalen Bündel langgestreckter, gegen den Scheitel immer kürzer werdender Zellen, denen die Assimilationsfäden seitlich dichtgedrängt und anscheinend ordnungslos entspringen.

Der eigentliche Scheitel des Vegetationspunktes liegt also inmitten des terminalen Pinsels der Assimilationsfäden; derselbe kann an verschiedenen Zweigspitzen eine auffallend verschiedene Zusammensetzung haben.

In demjenigen Falle, welchen ich für den einfachsten halte, sieht man das Bündel axiler Zellreihen in ebensoviele Terminalzellen auslaufen, welche den Scheitelzellen von *Spermatochnus paradoxus* ähnlich sehen; in solchem Falle findet man auch die Mitte des nahe der Spitze eines Zweiges geführten Querschnitts von vier, seltener fünf gleichwerthigen, neben einander liegenden Zellen eingenommen. Der Längsschnitt des Vegetationspunktes ergiebt dann natürlich zwei nebeneinander liegende Terminalzellen, da nur 2 der parallelen Zellreihen gleichzeitig scharf unter dem Mikroskope gesehen werden.

In Fig. 5 ist ein solcher Längsschnitt gezeichnet; man erblickt zwei Centralfäden, welche in die Terminalzellen c c auslaufen; diese Terminalzellen liegen in dem Präparate, wonach die Zeichnung angefertigt wurde, ungleich hoch, sie können aber auch ganz gleich hoch gelegen sein. Der Zuwachs an Zellen in diesen Centralfäden findet aber nur zum geringeren Theile oder auch gar nicht (es ist dies schwer zu entscheiden) durch Quertheilung der Terminalzellen statt, worauf die ganze Zellenvermehrung im Centralfaden von *Spermatochnus* beruhte, sondern der Hauptsache nach, wenn nicht ausschliesslich, durch intercalare Quertheilung der einen oder zweier unmittelbar unterhalb der Terminalzelle gelegenen Gliederzellen. Die hierdurch erzeugten Zellen der Centralfäden wachsen durch Streckung in die Länge, so dass ihre Länge basipetal zunimmt, bis sie schliesslich constant wird. Aus der nach Aussen gekehrten Seite der Centralfäden entspringen dann seitlich Assimilationsfäden (Fig. 5 a), in akroskoper Reihenfolge und nahezu ein Faden aus jeder Zelle, später werden dann noch andere Fäden dazwischen eingeschaltet (Fig. 5 i), die aus besonderen Zellen, welche anfänglich keine Fäden getrieben hatten, hervorgehen, oder auch aus dem unteren Theile von Zellen, aus deren oberen Theile bereits ein Faden hervorgewachsen war; der Querschnitt ergiebt, dass mehrere Assimilationsfäden seitlich neben einander aus einer Centralfadenzelle entstehen können, soweit Platz ist. Diese Fäden

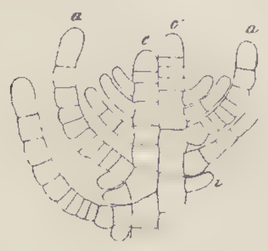


Fig. 5. Längsschnitt durch eine wachsende Sprossspitze von *Stilophora rhizodes*; c c Centralfäden; a a normale primäre Assimilationsfäden; i eingeschalteter Assimilationsfaden. ($\frac{300}{1}$.)

[1]) Tab. phycol. VIII Taf. 22.

entstehen als einfache Ausstülpungen, gliedern sich durch eine Scheidewand von der Zelle des Centralfadens ab, werden durch successive Querwände 2, 3 und mehrzellig. Hierbei erlischt die Quertheilung am frühsten in der Terminalzelle und in der Basalzelle des Assimilationsfadens, sie erhält sich am längsten, d. h. die letzten Quertheilungen finden statt in den beiden zunächst über der Basalzelle gelegenen Gliederzellen (Fig. 5 a a), Aus den Basalzellen der Assimilationsfäden sieht man in der Fig. 5 a links auch die Anfänge von Berindungsfäden, nach unten gerichtet, hervorwachsen; während etwas später aus den Epibasalzellen nach oben gerichtete Haare sich entwickeln können.

Wie bereits erwähnt, zeigen jedoch keineswegs alle Scheitel von *Stilophora rhizodes* das soeben beschriebene Aussehen, sondern von einer und derselben Pflanze können die Vegetationspunkte verschiedener Zweigspitzen eine recht abweichende Zusammensetzung zeigen. Man findet nämlich häufig die Enden aller oder einzelner der Centralfäden über die Ursprungstellen der jünsten Assimilationszellen hinaus nicht selten beträchtlich verlängert, die Terminalzellen werden dabei manchmal ungewöhnlich lang, es folgen auf sie 5 bis 8 Gliederzellen, bevor der erste Assimilationsfaden aussprosst, und in diesen Fällen wird es ganz evident, dass in den Terminalzellen keine Quertheilung erfolgt, sondern dass nur intercalare Quertheilungen in den Subterminalzellen stattfinden, so dass wir in der Reihe von Typen, welche durch die Scheitel von *Spermatochnus* und die beiden beschriebenen Formen von *Stilophora rhizodes* gegeben ist, den Uebergang vom Wachsthum mit Scheitelzelle zum sogenannten trichothallischen Wachsthum entwickelt sehen.

Es finden sich dann noch weitere Abweichungen. So können 3, 2 oder selbst nur ein Centralfaden in dünnen, jungen Zweigspitzen vorhanden sein. Das letztere, einen Centralfaden, habe ich nur einmal beobachtet, und dabei war die Terminalzelle fast haarartig verlängert, etwa 10 mal so lang als breit. Endlich kommen auch Vegetationspunkte vor, welche dem Vegetationspunkte von *Stilophora tuberculosa* und *Halorhiza vaga* (Fig. 6) gleichen, ein Typus, der bei diesen Arten näher erläutert werden soll.

Das Princip im Aufbau dieser verschiedenartig ausgestalteten Vegetationspunkte ist übrigens im Wesentlichen das gleiche: ein Bündel von Centralfäden durchzieht die Thallusspitze und endigt oberhalb der jüngsten Seitenäste (Assimilationsfäden) in bald kürzeren, bald länger ausgezogenen Zellreihen mit intercalarer Quertheilung.

Während unterhalb der Vegetationsspitzen die Zellen der Centralfäden sich in die Länge strecken und hierdurch die primären Assimilationsfäden aus einander gerückt werden, erfolgt die Bildung von Rindengewebe, wie bereits angedeutet, dadurch, dass zunächst aus der Basalzelle eines Assimilationsfadens ein dem Centralbündel angeschmiegter Rindenfaden, welcher sich durch Quertheilung zu einer Zellreihe ausbildet, nach unten hervorwächst und sich der Streckung der Centralzellen entsprechend verlängert. Diese ersten Rindezellen erreichen meist bald einen grösseren Querdurchmesser als die Zellen des Centralbündels, bleiben jedoch auch bei nachfolgender Streckung stets kürzer als diese. Eine zweite Rindenschicht entwickelt sich dann aus den Epibasalzellen der primären Assimilationsfäden, und aus dieser sprosst eine kleinzellige, secundäre Rinde empor, indem die äussersten primären Rindenzellen kleinere Ausstülpungen treiben, welche dicht zusammenschliessend nnd öfters durch radiale oder schiefe und tangentiale Wände sich theilend, die Rinde der Pflanze darstellen (vgl. die citirte Abbildung von KÜTZING). Einzelne dieser Zellen vermögen hierauf zu secundären Assimilationsfäden beziehungsweise zu Haaren, auszusprossen. Im älteren Thallus weichen die Centralzellen durch Verquellen ihrer Wände mehr weniger aus einander und bilden eine mit Gallerte erfüllte Röhre, es entwickeln sich zuletzt aus ihnen vereinzelte dünne, verzweigte Hyphen, welche sich längs den Wänden der axilen Röhre hinziehen, doch in den von mir untersuchten Fällen nicht so zahlreich wurden, um dieselbe auszufüllen.

Die secundären Assimilationsfäden und Haare entspringen gruppenweise und bilden die Sori. Aus der Basis derselben sprossen die Sporangien hervor, von denen ich nur uniloculäre oder nur pluriloculäre an einer Pflanze gesehen habe. An den oberen Theilen der älteren Assimilationsfäden bilden sich nur ganz kurze Auszweigungen, wie sie von THURET (l. c.) abgebildet sind. Zwischen den ersten Sori können mit zunehmender Ausdehnung des Thallus immer neue Sori eingeschaltet werden, auch wachsen die älteren an Umfang durch Aussprossung von Rindenzellen zu neuen Assimilationsfäden. Somit können schliesslich an alten Pflanzen die Sori sich einander sehr nähern, so dass zuletzt nur wenig freie Rinde übrig bleibt, doch ist diese bei der typischen Form der Species immer noch nachweisbar.

Als Varietät der *Stilophora rhizodes* möchte ich hier eine *var. gelatinosa* aufführen, welche ziemlich klein bleibt, eine weiche, schlüpfrige Consistenz hat und bei welcher sämtliche Membranen der Aussenflächen gallertartig verquellen. Ich fand sie nur einmal, und zwar im August, bei Forsteck unweit Kiel an *Fucus vesiculosus*. Vielleicht würde diese Form mit gleichem Rechte specifisch von *Stilophora rhizodes* zu trennen sein wie *Dictyosiphon Mesogloea* von *Dictyosiphon Chordaria*.

Stilophora tuberculosa Fl. dan. sp.

Syn. *Ceramium tuberculosum* Fl. dan.
Chordaria tuberculosa Lyngb. Tent. pag. 52 partim!
Chordaria nodulosa Ag. spec. Alg. p. 165.
Chordaria tuberculosa J. Ag. Spec. Gen. Ord. I. p. 65.
Chordaria nodulosa Kütz. Spec. Alg. p. 546.
Castagnea tuberculosa J. Ag. Till Alg. Syst. IV. p. 36.
Castagnea tuberculosa Hauck Meeresalg. p. 361. partim!
Stilophora papillosa Rke. in Ber. d. d. bot. Ges. 1888 p. 16.
Abb.: Flora Danica Tab. 1546.

Geographische Verbreitung. Oestliches Kattegat.

Vorkommen im Gebiet. In der Litoralregion an *Fucus versiculosus,* Hb. K.: Heilsminde! Aarösund! Eckernförde N. Kieler Föhrde! Fehmarn! Im Spätsommer und Herbst. Einjährig.

Bemerkungen. Die vorstehend aufgeführte Art ist von den verschiedenen Autoren in sehr verschiedene Gattungen untergebracht worden, was bei ihrem grossen Formenkreise und ihrem sehr wechselnden Habitus nicht Wunder nehmen kann; in einigen ihrer Formen nähert sie sich so sehr der *Stilophora rhizodes*, dass sie von den derberen Formen dieser letzteren äusserst schwierig unterschieden werden kann, in anderen steht sie der folgenden Art, der *Halorhiza vaga* Kütz. so nahe, dass man alle Uebergänge zwischen beiden zu sehen glaubt. In der That liegt im Hb. K. eine fast continuirliche Formenreihe vor von der zartesten *Stilophora rhizodes* bis zur derbsten *Halorhiza vaga,* welche Kützing nicht ohne Berechtigung zum Typus eines eignen Genus erhob. Dennoch darf man keinenfalls alle drei Arten zu einer einzigen zusammenziehen, denn in ihren tpyischen, gut ausgeprägten Formen sind sie von einander so verschieden, dass ich entschiedenes Bedenken getragen habe, die Selbständigkeit der Gattung *Halorhiza* aufzuheben. Und wenn diese scharf hervortretenden typischen Formen der drei Arten wieder durch habituelle Mittelformen mit einander in Verbindung stehen, so glaube ich daraus entnehmen zu sollen, dass es sich bei *Stilophora tuberculosa* und *Halorhiza vaga* um junge Arten handelt, welche erst vor einer relativ kurzen Zeit aus *Stilophora rhizodes* entstanden sind und deren Mittelglieder sich noch erhalten haben.

Stilophora tuberculosa besitzt das gleiche Spitzenwachsthum und einen ebenso formirten Vegetationspunkt, wie manche Formen von *Stilophora rhizodes* und wie *Halorhiza vaga*; ich werde auf das Scheitelwachsthum deshalb bei letztgenannter Art zurückkommen. Schon dieser Bau des Scheitels genügt, um die Vereinigung der Pflanze mit dem Genus *Castagnea*, welche J. Agardh ausgeführt hat, zurückzuweisen, ganz abgesehen davon, dass *Stilophora tuberculosa* die gleichen pluriloculären Sporangien besitzt wie *Stilophora rhizodes* und nicht solche, wie sie für *Castagnea* typisch sind.

Im Habitus unterscheidet sich *Stilophora tuberculosa* von *Stilophora rhizodes* dadurch, dass sie derber und dicker ist, als diese, und dass die Aeste gegen die Spitze deutlich verschmälert, gegen die Basis erheblich verbreitert erscheinen, was besonders an getrockneten Exemplaren hervortritt.

Wenn man Zweigspitzen der Pflanze unter dem Mikroskop betrachtet, so zeigt sich, dass bei dem Auseinanderrücken der primären Assimilationsfäden durch Streckung der Gliederzellen in den Centralfäden die zwischen den ersteren gelegenen Rindenzellen bei einigen Formen sogleich sämtlich zu secundären Assimilationsfäden aussprossen, so dass es gar nicht zur Bildung einer glatten Rindenschicht kommt, wie bei *Stilophora rhizodes*, sondern die jungen Aeste mit einem continuirlichen Ueberzuge von längeren und kürzeren Assimilationsfäden bedeckt sind. Bei anderen Formen, welche der *Stilophora rhizodes* im Habitus näher stehen, wird dagegen anfänglich zwischen den zerstreuten Assimilationsfäden eine Rinde sichtbar, um später jedoch ebenfalls durch Aussprossen der Zellen in Fäden zu verschwinden. Nur in seltenen Fällen bleiben in älteren Theilen Flecke nicht ausgetriebener Rindenzellen in geringem Umfange erhalten.

Von den Assimilationsfäden, welche die etwas älteren Theile der Pflanze bedecken, verlängern sich mehr oder weniger circumscripte Gruppen, die meistens eine der Längsaxe der Pflanze entsprechende Ausdehnung zeigen, sich mehr als die übrigen, es sind die Anfänge der Sori; indem an der Peripherie der Sori immer neue Fäden sich stärker verlängern und an ihrer Basis Sporangien aussprossen lassen, wachsen die Sori an Umfang. Dadurch, dass in den Sori die Assimilationsfäden länger sind als in den Interstitien derselben, kommt das knotige oder warzige Aussehen der Oberfläche der Pflanze zu Stande, welche zu den Speciesnamen Veranlassung gegeben hat.

Die in den Sori stehenden Assimilationsfäden sind länger und keulenförmiger als diejenigen von *Stilophora rhizodes,* auch stärker verzweigt. Es ist charakteristisch für *Stilophora tuberculosa,* dass man meistens uniloculäre und pluriloculäre Sporangien im gleichen Sorus findet, oft der Basis eines und desselben Assimilationsfadens entspringend.

Der Querschnitt des jungen Thallus entspricht demjenigen von *Stilophora rhizodes,* im alten Thallus weicht das Bündel der Centralfäden auseinander und der entstehende Hohlraum füllt sich in der Regel mehr oder weniger an mit dichtverschlungenen, verschieden gerichteten Hyphen.

An Formen möchte ich besonders drei unterscheiden:

a. *forma gracilior*, welche der *Stilophora rhizodes* am ähnlichsten ist.

b. *forma corniculata,* welche sehr gedrungen, reich verzweigt und dunkler braun gefärbt ist, keine freie Rinde besitzt aber nur uniloculäre Sporangien trägt, so nur bei Heilsminde beobachtet.

c. *forma typica* mit ein- und mehrfächerigen Sporangien im gleichen Sorus, im Habitus der *Halorhiza vaga* sich am meisten nähernd.

Weitere eingehende Studien müssen lehren, ob die hier unter *Stilophora tuberculosa* vereinigten Formen nicht vielleicht theilweise als besondere Arten aufzufassen sein mögen.

Bezüglich der Nomenklatur bemerke ich, dass unter den im Hb. K. vorhandenen, von HOFMANN-BANG bei Hofmannsgave gesammelten und von ihm als *Chordaria tuberculosa* signirten Exemplaren, die doch als Originalexemplare von LYNGBYE anzusehen sein dürften, ein Theil zu den Formen unserer *Stilophora tuberculosa forma gracilior* und *forma typica* gehört, während ein anderer Theil zu *Halorhiza vaga* zu ziehen ist.

Genus ***Halorhiza*** KÜTZ.

Halorhiza vaga KÜTZ. sp.

Syn. *Halorhiza tuberculosa* RKE. l. c.
Chordaria tuberculosa LYNGB. Tent. partim!
Abb.: KÜTZING, Tab. phycol. VIII Taf. 24. (gut!)

Geographische Verbreitung. Oestliches Kattegat.[1])

Vorkommen im Gebiet. In der Litoralregion an *Fucus vesiculosus.* Hb. K.: Aarösund! Geltinger Bucht S. Kieler Föhrde! Heiligenhafen N. Wismar Bucht bei der Insel Wallfisch JESSEN. Darser Ort JESSEN. Spätsommer und Herbst. Einjährig.

Bemerkungen. Diese, im entwickelten, frischen Zustande schwarzbraun gefärbte Pflanze unterscheidet sich lebend sehr leicht von *Stilophora tuberculosa* dadurch, dass ihre Oberfläche völlig glatt ist, wie bei *Chordaria flagelliformis,* während bei *Stilophora tuberculosa* die von den Sori gebildeten Warzen stets deutlich hervortreten; an den Herbariumexemplaren kann sich dieser Unterschied ziemlich verwischen, indem *Stilophora tuberculosa* mitunter so zusammentrocknet, dass sie fast glatt erscheint, während bei *Stilophora vaga* durch das Eintrocknen nicht selten Runzeln, besonders an alten dicken Theilen, hervortreten.

Der Umstand, dass unsere Pflanze gleichförmig mit dichten, senkrecht zur Körperfläche stehenden Assimilationsfäden bedeckt ist, welche nirgends besondere Sori hervortreten lassen, hat KÜTZING veranlasst, ein eignes Genus *(Halorhiza)* auf dieselbe zu gründen, welches er vollkommen richtig an *Stilophora* anschliesst; daher rührt auch wohl der Theil seiner Diagnose,[2]) wonach „Sori fructiferi tuberculiformes, dense aggregati, confluentes, totam phycoma obtegentes" vorhanden sein sollen, ferner in der Artdiagnose die Bezeichnung „*subtuberculosa.*" KÜTZING scheint nur von SUHR gesammelte trockene Exemplare untersucht zu haben, wie solche auch im Hb. K. vorliegen, und diese sind allerdings etwas höckerig zusammengetrocknet. Die mir beim Niederschreiben dieser Zeilen aus der Kieler Föhrde vorliegenden lebenden Exemplare sind völlig drehrund, gegen die Basis leicht verdickt, ohne jeden Höcker, sie erscheinen wie mit einer Schicht von schwarzem Sammet überkleidet. In den älteren Theilen der Pflanze entspringen seitlich an den büschelförmigen Assimilationsfäden uniloculäre Sporangien; pluriloculäre habe ich nie gesehen. Die Sporangien bilden um die Axe herum eine ähnlich gleichförmige Schicht, wie die Assimilationsfäden, und dadurch nähert sich *Halorhiza* der *Chordaria flagelliformis.*

Querschnitte durch junge Zweige ergeben ein Bündel von 4, 5 oder 6 gleichwerthigen Centralzellen, die ebensoviel Centralfäden entsprechen; nur wenn, was selten vorkommt, 5 Centralfäden vorhanden sind, liegt einer derselben ganz axil. Diese sind dann von etwa drei Schichten Berindungszellen umgeben, welche ebenfalls in Richtung der Axe gestreckt sind aber um so isodiametrischer werden, je weiter nach Aussen sie liegen; darauf folgt eine äusserste kleinzellige Schicht, die nirgends als freie Rinde zu Tage tritt, sondern deren Zellen sämtlich zu

---

[1]) WOLLNY hat (Hedwigia 1886 Heft 4) *Halorhiza vaga* für Helgoland angegeben; diese Angabe ist unrichtig, denn im Herbarium WOLLNY liegt unter diesem Namen ein altes Exemplar von *Dictyosiphon foeniculaceus.*

[2]) Species Algarum S. 551; die dort aufgeführte *β villosa* ist jedenfalls eine junge Pflanze, die oft stark behaart sind.

Assimilationsfäden aussprossen. In ganz alten Theilen der Pflanze weichen die Centralfäden bald mehr, bald weniger auseinander und in dem dadurch entstehenden Zwischenraume entwickeln sich Hyphen, welche denselben bald mehr, bald weniger ausfüllen können.

Der apicale Vegetationspunkt gleicht, von Aussen betrachtet, ganz demjenigen von *Stilophora rhizodes* und *tuberculosa*. An der Spitze findet man die pinselförmig stehenden primären Assimilationsfäden, welche den Scheitel übergipfeln und einhüllen; sie entspringen dicht gedrängt seitlich aus den Gliederzellen der Centralfäden, aus ihrer Basis entwickeln sich wie bei *Stilophora* die Berindungszellen; indem letztere und die Centralfäden in der Richtung der Längsaxe der Pflanze sich strecken, werden die Assimilationsfäden unterhalb der Spitze aus einander gerückt, und eine kurze Strecke weit sieht man dann freie Rindenzellen zwischen den primären Assimilationsfäden. Sehr bald sprossen aber diese Rindenzellen sämtlich zu secundären Assimilationsfäden aus, welche dichtgedrängt in gleichförmiger Schicht die älteren Theile der Pflanze bekleiden.

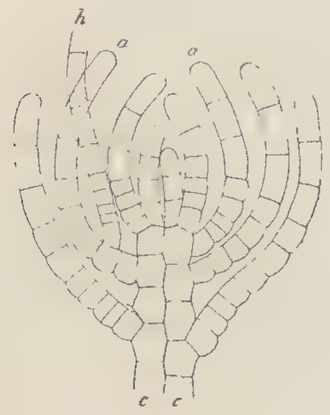


Fig. 6. Längsschnitt durch eine wachsende Thallusspitze von *Halorhiza vaga*: c c Centralfäden; a a primäre Assimilationsfäden; h Haar. ($\frac{300}{1}$.)

In Fig. 6 ist ein Längsschnitt durch den Vegetationspunkt eines jungen Astes gezeichnet; c c sind zwei Centralfäden, welche seitlich die primären Assimilationsfäden a a getrieben haben; h ist ein farbloses Haar. Die Centralfäden endigen in freie, dreizellige Fäden; durch Quertheilung der Gliederzellen dieser Fäden, welche erst nach Erzeugung seitlicher Assimilationsfäden fest mit einander verwachsen, wird das Längenwachsthum des Zweiges eingeleitet. Ich habe in allen untersuchten Fällen diesen Bau des Vegetationspunktes gefunden, die freien Enden der Centralfäden können wohl etwas länger und etwas dicker sein, als in der Zeichnung dargestellt, allein erhebliche Abweichungen sah ich nicht. Dass der Vegetationspunkt von *Stilophora tuberculosa* ebenso gebaut ist und dass derselbe bei *Stilophora rhizodes* auch so gebaut sein kann, ist bereits oben erwähnt.

Während im Aufbau des Thallus aus dem Vegetationspunkte und in der allgemeinen anatomischen Structur *Halorhiza* sich wie eine *Stilophora* verhält, gründet sich der Gattungscharakter darauf, dass bei *Stilophora* Sori vorhanden sind, die allerdings zuletzt seitlich zusammenfliessen können, stets aber an der lebenden Pflanze als Tuberkeln hervortreten, während bei *Halorhiza* die Sporangien-tragende Fadenschicht gleichmässig die Pflanze umhüllt, wie bei *Chordaria*. Dennoch kann *Halorhiza vaga* weder dieser Gattung, noch zur *Castagnea* gezählt werden, das Verhalten des Spitzenwachsthums stellt sie unmittelbar neben *Stilophora*.

Ich habe mehrfach geschwankt, ob ich *Halorhiza vaga* von *Stilophora* nach KÜTZING's Vorgang überhaupt generisch trennen sollte. Denn wie bereits erwähnt, kommen Formen von *Stilophora tuberculosa* vor, welche derselben äusserst ähnlich sind, und was die getrockneten Exemplare anlangt, so ist es in der That recht schwierig, dieselben zu unterscheiden; dennoch schienen mir schliesslich die angeführten morphologischen Merkmale wichtig genug, die Trennung aufrecht zu halten, und bei den lebenden Pflanzen war ich auch bezüglich des Habitus nie im Zweifel, ob ein Exemplar zu *Stilophora tuberculosa* oder zu *Halorhiza vaga* gehörte.

Ich bin zu der Ueberzeugung gekommen, wie bereits oben (vgl. S. 72) ausgeführt wurde, dass wir in der Formenreihe: *Stilophora rhizodes, Stilophora tuberculosa, Halorhiza vaga* die Erscheinung einer relativ jungen Artbildung und sogar Gattungsbildung vor Augen haben, wobei eine grosse Zahl der Uebergänge zwischen den typischen Formen sich noch erhalten hat. *Stilophora rhizodes* ist die Stammform, von ihr hat *Stilophora tuberculosa* sich abgezweigt und aus letzterer ist *Halorhiza vaga* hervorgegangen.

Das pflanzengeographisch auf ein geringes Areal, das Kattegat und die westliche Ostsee, beschränkte Vorkommen ist ein Umstand, welcher diese Auffassung zu unterstützen geeignet sein dürfte; im dritten Abschnitte wird weiter ausgeführt werden, dass die in diesen Meerestheilen endemischen Arten erst seit der Diluvialzeit entstanden sein können.

Genus ***Chordaria*** AG.

Chordaria flagelliformis FL. dan. sp.

Abb.: KÜTZING, Tab. phycol. VIII Taf. 11.

Geographische Verbreitung: Nördliches Eismeer. Atlantische Küsten bis Brest. Oestliche Ostsee. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. An Steinen und Pfählen der Litoralregion ziemlich verbreitet, wächst aber nur in recht reinem Wasser. Hb. K.: Aarösund! Victoriabad! Holnis H. Kieler Föhrde! Heiligenhafen JESSEN. Fehmarn! Fructificirt im Spätsommer und Herbst. Einjährig.

Bemerkungen. *Chordaria* steht in ihrem anatomischen Aufbau der vorigen Gattung jedenfalls nahe, unterscheidet sich aber durch hinreichend scharfe Merkmale. Hier möge nur des Spitzenwachsthums Erwähnung gethan sein, weil darüber in der bisherigen Literatur keine Mittheilungen vorliegen oder dasjenige falsch ist, was darüber ausgesagt wird [1]).

Die Aeste von *Chordaria* besitzen ein ausgesprochenes Spitzenwachsthum. In Fig. 7 ist ein axiler Längsschnitt durch den Scheitel einer ganz jungen und sehr dünnen Zweigspitze von *Chordaria flagelliformis* gezeichnet. Man sieht in demselben eine centrale Zellreihe hervortreten, welche in eine etwas köpfchenförmige Zelle bei c endigt. Die rechts daneben gelegene Zellreihe, wahrscheinlich durch Abzweigung aus der Reihe c entstanden, ist derselben morphologisch ziemlich gleichwerthig geworden. Die centrale Zellreihe endigt oben in zwei kurze zweizellige Assimilationsfäden, deren linker als ein Seitenast des Fadens c aufzufassen ist; die Endzellen der Assimilationsfäden, von denen die älteren mit a bezeichnet wurden, sind etwas blasig aufgetrieben. Das Längenwachsthum dieser Assimilationsfäden, speciell auch der central gelegenen, erfolgt durch intercalare Quertheilung der subterminalen Zellen, in den so charakteristisch geformten Endzellen findet man niemals Querwände. Sobald einer der zweizelligen centralen Assimilationsfäden bei c dreizellig geworden ist, treibt er aus der Basalzelle einen oder auch zwei Seitenäste, die sich ebenso verhalten und durch weitere Quertheilung zunächst vier- bis sechszellig werden. Die basalen Glieder dieser Fäden strecken sich dann parallel der Längsaxe der Pflanze und bilden die Reihen von Pericentralzellen um den oder die Centralfäden. Bei der Verzweigung der Assimilationsfäden können an der Stelle eines Assimilationsfadens auch farblose Haare gebildet werden (Fig. 7 hh) und findet man mitunter gerade auf der Spitze der centralen Zellreihe ein solches Haar. Auch insofern können Abweichungen in der Structur des Vegetationspunktes vorkommen, als derselbe bei älteren Aesten viel breiter wird, und ein weit stärkeres Bündel von Centralfäden die Axe durchzieht; doch lässt sich auf Querschnitten meistens eine central gelegene Zelle unterscheiden. Die knöpfchenförmigen Endglieder der Assimilationsfäden stehen überall mit einander in Berührung und bilden so eine dichte Aussenschicht um die jüngeren Theile der Pflanze, aus welcher die Haare hervorragen; die Interstitien dieser Fadenschicht sind von Schleim erfüllt.

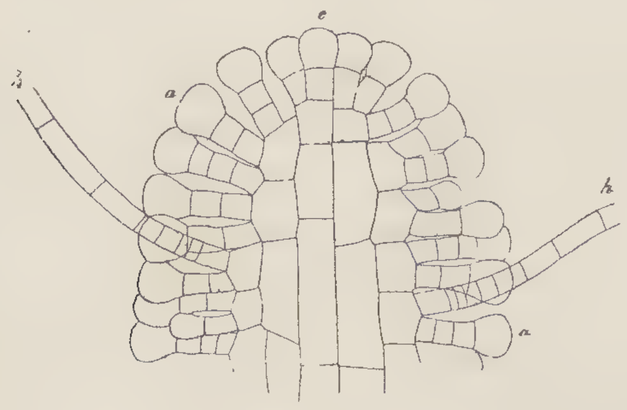


Fig. 7. Längsdurchschnitt durch eine wachsende Thallusspitze von *Chordaria flagelliformis;* a seitliche, c centraler Assimilationsfaden; hh Haare. ($\frac{300}{1}$.)

Im Innern des älteren Thallus entwickeln sich sowohl aus den Centralfäden wie aus den Reihen der Pericentralzellen Hyphen, welche in den stark gequollenen Zellwänden entlang wachsen; eine centrale Höhlung wird nicht gebildet Die Assimilationsfäden vermehren sich an den älteren Theilen der Pflanze, der zunehmenden Oberflächenausdehnung entsprechend, fortwährend durch Verzweigung aus der Basalzelle, sie sind dann meist 7- bis 8-zellig und ihre Terminalzellen erscheinen weniger aufgetrieben; auch die uniloculären Sporangien entspringen ungestielt oder auf einer Stielzelle sitzend der Basalzelle eines Assimilationsfadens. Pluriloculäre Sporangien sind bei *Chordaria* unbekannt; was J. AGARDH für solche Organe bei *Chordaria abietina* anspricht (Till Algernes Syst. IV p. 63 Taf. III Fig. 2) macht mir keineswegs den Eindruck von Sporangien.

Chordaria divaricata AG.

Abb.: KÜTZING, Tab. phycol. VIII Taf. 8.

Geographische Verbreitung. Skagerrack. Helgoland. Irland. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet An Steinen und *Fucus* in 2 bis 4 Meter Tiefe. Hb. K.: Heilsminde! Gjenner Bucht! Victoriabad! Flensburger Föhrde S. (von demselben nicht erkannt). Kieler Föhrde! Südostküste von Fehmarn! Fructificirt im Sommer. Einjährig.

Bemerkungen. Die Pflanze besitzt die gleiche Structur des Vegetationspunktes und die gleiche Gewebebildung wie *Chordaria flagelliformis* und gehört unbedingt zum Genus *Chordaria,* mit *Castagnea* hat sie nichts zu thun. Die Angabe WOLLNY's,[2]) dass er bei dieser Art pluriloculäre Sporangien gefunden habe, ist irrthümlich; die Pflanze, auf welche sich diese Angabe bezieht, gehört nach Ausweis seines Herbars nicht zu *Chordaria divaricata,* sondern zu einer ganz anderen Art, wahrscheinlich *Liebmannia Leveillei.*

[1]) Dahin rechne ich z. B., wenn es bei J. AGARDH (Till Algernes Syst. IV p. 9) von *Chordaria* heisst: „Filis peripheriçis in fronde evoluta aut sese evolvente demum provenientibus".

[2]) Hedwigia 1886 Heft 4.

Im Spätsommer fällt die alte Pflanze, wenn sie z. B. auf *Fucus* gewachsen war, ab, und es bleibt ein kleines Basalstück stehen, welches durch Aussprossung neuer Assimilationsfäden, die auch Sporangien tragen können, sich zu einem halbkugligen Polster zu ergänzen vermag. Ich habe anfangs diesen Zustand für eine besondere, *Leathesia* ähnliche Alge gehalten, bis ich seine Herkunft ermittelte.

Genus ***Castagnea*** DERB. u. SOL.

Castagnea virescens CARM. sp.

Abb.: THURET, Recherches sur les zoospores Taf. 27.
HARVEY, Phycol. brit. Taf. 82.

Geographische Verbreitung. Vom nördlichen Eismeer längs der ganzen skandinavischen Küste. Oestliche Ostsee. Helgoland. England. Atlantische Küste Frankreichs. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. An Steinen und grösseren Algen, in einer Tiefe von 2 bis 15 Metern. Hb. K.: Neukirchner Grund an der Flensburger Föhrde! Kieler Föhrde! Fructificirt im Frühling und Sommer. Einjährig.

Bemerkungen. Warum diese Art von der typischen Species der Gattung, der *Castagnea polycarpa* DERB. und SOL., unter dem Namen *Eudesme* getrennt werden soll, wie durch J. AGARDH geschehen, ist mir unerfindlich. Beide Arten bilden gerade durch die eigenthümliche Stellung der pluriloculären Sporangien den Grundstock der Gattung *Castagnea*.

Eine ganz junge Pflanze von *Castagnea virescens* gleicht einem aus einer Anzahl von Zellfäden locker zusammengedrehten Tau, von dem einzelne Fäden von Strecke zu Strecke seitlich abbiegen und Büschel von Assimilationsfäden, Haaren und schliesslich Sporangien erzeugen; es sind diese seitlichen Fäden an den jüngsten Individuen als Seitenäste eines Centralfadens nachzuweisen, den man als Leittrieb bezeichnen könnte.

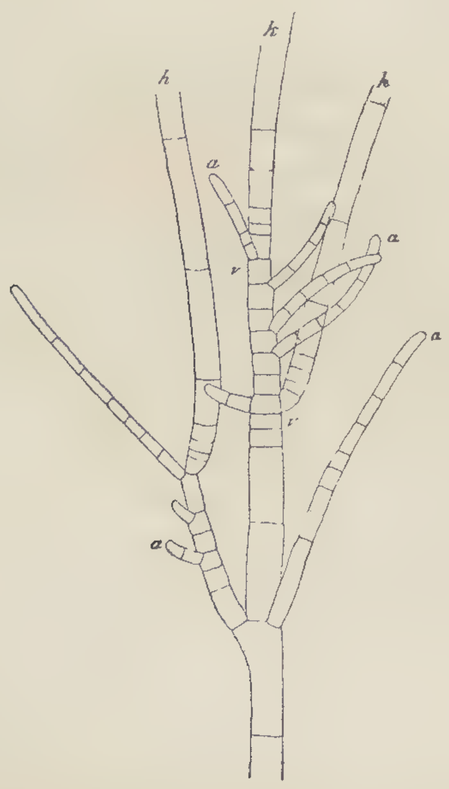


Fig. 8. Spitze des Leittriebes eines ganz jungen, eben aus der Keimscheibe hervorgesprossten Pflänzchens von *Castagnea virescens;* k Haar auf der Spitze des Centralfadens; hh seitlich stehende Haare; aa Assimilationsfäden mit intercalarem Wachsthum; vv die Region des Centralfadens, in welcher intercalare Zelltheilungen stattfinden. ($\frac{300}{1}$.)

Sowohl der Wachsthumsmodus des Leittriebes wie der Seitenäste wird leicht verschleiert durch die sehr lebhafte, büschelförmige Verzweigung derselben. In Fig. 8 ist die Spitze des Leittriebes eines äusserst jungen Pflänzchens gezeichnet. Mit Ausnahme von drei, mit hh und k signirten Haaren, deren kurzzellige Basis leicht ihre untere Grenze erkennen lässt, sind sämmtliche Theile der Figur chromatophorenhaltig zu denken. Mit aa sind jüngere und ältere Assimilationsfäden gekennzeichnet. Das Längenwachsthum des Centralfadens wird durch intercalare Quertheilung der Gliederzellen von v bis v eingeleitet. Das Wachsthum der Aeste verhält sich wie das des Centralfadens. An dem linken Seitenaste ist eine pseudodichotome Stellung eines Haars und eines Assimilationsfadens ersichtlich, die sehr häufig vorkommt.

Es entfernt sich *Castagnea virescens* im anatomischen Aufbau und im Verhalten des Spitzenwachsthums nicht unerheblich von den übrigen *Chordarieen* und nähert sich den *Ectocarpeen*. Es ist eine eingehende Untersuchung der übrigen Species von *Castagnea* sowie von *Liebmannia* und von *Mesogloea* abzuwarten, bevor sich entscheiden lässt, ob diese Gattungen nicht besser von den *Chordarieen* als besondere Gruppe zu trennen sind.

Die von mir untersuchten Exemplare von *Castagnea virescens* aus der Kieler Bucht trugen alle nur uniloculäre Sporangien.

Genus ***Leathesia*** GRAY.

Leathesia difformis L. sp.

Abb.: KÜTZING, Tab. phycol. VIII Taf. 2 Fig. II und Taf. 3 Fig. I.
THURET, Recherches sur les zoosp. Taf. 26.

Geographische Verbreitung. Längs der skandinavischen Küste von Finmarken bis zum Sund. Oestliche Ostsee. Helgoland. England. Atlantische Küste Frankreichs. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. Verbreitet in Tiefen von 2 bis 15 Metern, zunächst an anderen Algen oder *Zostera*-Blättern haftend, später sich ablösend und auf dem Meeresgrunde weiter wachsend. In der Kieler Föhrde häufig! Fructificirt im Hochsommer. Einjährig.

Familie *Laminariaceae* AG.

Genus ***Laminaria*** LAMOUR. em.

Laminaria saccharina L. sp.

Abb.: HARVEY, Phycol. brit. Taf. 289.

Geographische Verbreitung. Vom nördlichen Eismeer längs der skandinavischen Küste bis zum Sund. Oestliche Ostsee. Helgoland. England. Atlantische Küste Frankreichs. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. In einer Tiefe von 3 bis 20 Metern, hauptsächlich an Steinen und Muscheln, doch auch im weicheren Boden wurzelnd, durch das ganze Gebiet, aber nirgends häufig. Hb. K.: Aarösund! Sonderburg FR. Flensburger Föhrde H. Schleimünde! Kieler Föhrde! Sagas Bank in der Neustädter Bucht! Darser Ort MG. Scheint in verschiedenen Jahreszeiten zu fructificiren. Perennirend.

Bemerkung. Diese Art tritt in der Ostsee meistens in einer Form auf, welche sehr an *Laminaria Agardhii* KJELLM. der nordischen Meere erinnert.

Laminaria flexicaulis LE JOL.

Diese Art kommt in zwei durch Uebergänge verbundene Formen vor die ich als

α) *digitata*

β) *stenophylla*

bezeichnen will.

Abb.: HARVEY, Phycol. brit. Taf. 338. (*var. stenophylla*).

Geographische Verbreitung. Vom nördlichen Eismeer längs der skandinavischen Küste bis zum Sund. Helgoland. England. Atlantische Küsten Frankreichs. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. In einer Tiefe von 7 bis 30 Metern, an Muscheln, Steinen und im Sande wurzelnd durch das ganze Gebiet, häufiger als vorige. Hb. K.: Aarösund! Sonderburg JESSEN. Geltinger Bucht H. S. Schleimünde! Stoller Grund MG.! Nördlich der Kieler Föhrde an verschiedenen Stellen! Kieler Föhrde! Nordwestlich von Fehmarn! Howachter Bucht! Neustädter Bucht! Niendorf HÄCKER. Kadetrinne! Darser Ort MG. Die im Hb. K. befindlichen, von den älteren Sammlern am Strande aufgelesenen Exemplare habe ich nicht mit erwähnt. Fructificirend im Winter und Frühling gefunden. Perennirend.

Bemerkung. Die Exemplare der Kieler Bucht erreichen eine Länge von 3 Metern und variiren ausserordentlich in Gestalt, Breite und Zertheilung des Laubes.

Dritte Reihe: ***Chlorophyceae.*** Grüntange.

Familie *Characeae.*

Genus ***Tolypella*** A. BR.

Tolypella nidifica FL. dan. sp.

Abb.: KÜTZING, Tab. phycol. VII Taf. 37. I.

Geographische Verbreitung. Nordsee, Skagerrack, Kattegat, östliche Ostsee.

Vorkommen im Gebiet. In einer Tiefe von 5—15 Metern zwischen *Zostera* und Algen, zerstreut durch das ganze Gebiet. Im Sommer.

Genus ***Lamprothamnus*** A. BR.

Lamprothamnus alopecuroides DEL. sp.

Abb.: KÜTZING, Tab. phycol. VII Taf. 45 II.

Geographische Verbreitung. Kattegatt, Nordsee, Mittelmeer.

Vorkommen im Gebiet. In flachen Buchten und Binnenwässern. Hb. K.: Flensburger Föhrde H. Sommer und Herbst.

Genus ***Chara*** VAILL.

Chara crinita WALLR.

Abb.: KÜTZING, Tab. phycol. VII Taf. 69.

Geographische Verbreitung. Nordsee, Skagerrack, Kattegat, östliche Ostsee.

Vorkommen im Gebiet. In Strandgräben und Binnengewässern zerstreut durch das ganze Gebiet. Im Sommer.

Chara baltica Fr.

Abb.: Kützing, Tab. phycol. VII Taf. 63 II.

Geographische Verbreitung. Kattegat, Oestliche Ostsee. In der litoralen und oberen sublitoralen Region durch das Gebiet. Sommer.

Chara aspera Deth.

Abb.: Kützing, Tab. phycol. VII Taf. 51.

Geographische Verbreitung. Nordsee, Skagerrack, Kattegat.

Vorkommen im Gebiet. In der tieferen Litoralregion. Hb. K.: Geltinger Bucht S. Schlei Fr. Kieler Hafen! Fehmarn N. Im Sommer.

Familie *Ulvaceae.*

Genus ***Capsosiphon*** Gobi.

Capsosiphon aureolus Ag. sp.

Abb.: Agardh, Icones Algar. Europ. Taf. 29.
Kützing, Tab. phycol. VI Taf. 40.

Geographische Verbreitung. Sund. Oestliche Ostsee. Adriatisches Meer.

Vorkommen im Gebiet. Auf Steinen der Litoralregion, Hb. K: Kieler Hafen Rd. Im Sommer. Einjährig.

Bemerkung. Die alte *Ulva aureola* Ag. ist von *Enteromorpha* wohl mit Recht generisch zu trennen, wie es Gobi [1]) gethan hat. Wenn aber Gobi (a. a. O.) sich dahin ausspricht, dass die Pflanze zu den *Chroococcaceen* zu stellen sei, so ist dies sicher unrichtig, weil dieselbe sich durch Schwärmsporen fortpflanzt, welche denjenigen von *Enteromorpha* gleichen. Die Gattung *Capsosiphon* unterscheidet sich vom letztgenannten Genus durch das gelatinöse Aufquellen der Zellwände, worin sie sich *Tetraspora* nähert, und durch die bräunliche Färbung, welche dem Farbentone der Phäosporeen nahe kommt.

Genus ***Enteromorpha*** Link.

Enteromorpha marginata J. Ag.

Abb.: Kützing, Tab. phycol. VI Taf. 41.

Geographische Verbreitung. Norderney. Atlantische Küste Frankreichs. Mittelmeer.

Vorkommen im Gebiet. An Steinen der Litoralregion, selten. Hb. K.: Bei Möltenort an der Kieler Föhrde, Rd. Im Sommer. Einjährig.

Enteromorpha percursa Ag. sp.

Syn. *Schizogonium contortum* Kütz.
Schizogonium tortum Kütz.

Abb.: I. Agardh, Til Algernes Systematik VI Taf. IV Fig. 113 bis 116.
Harvey, Phycol. brit. Taf. 352.

Geographische Verbreitung. Kattegat. Englische und französische Küsten. Mittelmeer.

Vorkommen im Gebiet. In der Litoralregion an Steinen und in Watten am Boden liegend. Hb. K.: Flensburger Föhrde S. Kieler Hafen Rd. Im Sommer. Einjährig.

Enteromorpha erecta Lyngb. sp.

Syn. *Enteromorpha plumosa* Kütz.

Abb.: Harvey, Phycol. brit. Taf. 263.
Kützing, Tab. phycol. VI Taf. 35.

Geographische Verbreitung. Längs den europäischen Küsten vom Kattegat bis Portugal. England. Mittelmeer. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. An Steinen in 2 bis 4 Meter Tiefe. Hb. K.: Flensburger Föhrde H. Schleswig S. Eckernförde C. Rosenberg. Kieler Föhrde Rd. Insel Poel Jessen. Im Sommer. Einjährig.

Enteromorpha ramulosa Engl. Bot. sp.

Abb.: Kützing, Tab. phycol. VI Taf. 33 II und III.

Geographische Verbreitung. England. Atlantische Küste Frankreichs. Tanger. Mittelmeer. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. An Steinen an der Litoralregion. Hb. K.: Kieler Hafen, selten Rd. Im Sommer. Einjährig.

---

[1]) Vgl. Botan. Jahresbericht 1880 I S. 536.

Enteromorpha clathrata ROTH sp.

Abb.: AGARDH, Icones Alg. Europ. Tafel 17.

Geographische Verbreitung. Europäische Küsten vom nördlichen Eismeer bis zum Mittelmeer. England. Oestliche Ostsee. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. An *Zostera*, Pfählen, Steinen u. s. w. in der tieferen Litoralregion. Hb. K.: Flensburger Föhrde S. Schleimünde RD. Kieler Föhrde MG. RD. Im Sommer. Einjährig.

Enteromorpha minima NÄG.

Abb.: KÜTZING, Tab. phycol. VI Taf. 43.

Geographische Verbreitung. Nördliches Eismeer. Skagerrack. Helgoland. Frankreich. Mittelmeer.

Vorkommen im Gebiet. Auf Steinen am oberen Rande der Wassergrenze, emergirend. Hb. K.: Kieler Hafen, auf Quaimauern der Swentine-Mündung; Rd. Das ganze Jahr hindurch.

Enteromorpha micrococca KÜTZ.

Abb: KÜTZING, Tab. phycol. VI. Taf. 30.
AHLNER, *Enteromorpha* Fig. 7.

Geographische Verbreitung. Nördliches Eismeer. Skagerrack. Atlantische Küste Frankreichs. Mittelmeer.

Vorkommen im Gebiet. An Steinen der Litoralregion. Hb. K.: Flensburger Föhrde S. Kieler Hafen bei Dietrichsdorf, selten. Rd. Im Sommer.

Enteromorpha intestinalis L. sp.

Abb.: KÜTZING, Tab. phycol. VI Taf. 31.

Geographische Verbreitung. Vom nördlchen Eismeer längs den gesammten europäischen Küsten. Nordamerika.

Vorkommen im Gebiet. In zahlreichen Formen an Steinen, Pfählen u. s. w. der oberen Litoralregion, emergirend. Sehr häufig durch das ganze Gebiet. Im Sommer.

Enteromorpha compressa L. sp.

Syn. *Enteromorpha complanata* KÜTZ.
Abb.: KÜTZING, Tab. phycol. VI Taf. 38.

Geographische Verbreitung. Vom nördlichen Eismeer längs den gesammten europäischen Küsten. Nordamerika.

Vorkommen im Gebiet. In sehr zahlreichen Formen an Steinen, Pfählen u. s. w. der obersten Litoralregion, emergirend. Gemein durch das ganze Gebiet. Das ganze Jahr hindurch.

Enteromorpha Linza L. sp.

Abb.: KÜTZING, Tab. phycol. VI Taf. 17.

Geographische Verbreitung. Vom Kattegat längs den europäischen Küsten bis zum Mittelmeer. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. An Steinen und Muscheln der Litoralregion durch das ganze Gebiet verbreitet. Im Sommer.

Genus ***Ulva*** L.

Ulva Lactuca L.

Abb.: THURET und BORNET Études phycologiques Taf. 2 und 3.

Geographische Verbreitung. Vom nördlichen Eismeer längs den skandinavischen Küsten bis zum Kattegat. Helgoland. England. Frankreich. Mittelmeer. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. An Steinen und lose auf dem Meeresboden liegend in der Litoralregion. Hb. K.: Apenrade FR. Flensburger Föhrde H. Kieler Föhrde SCHULTZ. MG. RD. Travemünde POHLMANN. Warnemünde KRAUSE. Das ganze Jahr hindurch, mehrjährig.

Genus ***Monostroma*** THUR.

Monostroma fuscum POST. u. RUPR. sp.

Abb.: WITTROCK, *Monostroma* Taf. 4 Fig. 13.

Geographische Verbreitung. Vom nördlichen Eismeer längs den skandinavischen Küsten bis zum Kattegat. Ostküste Nordamerikas?

Vorkommen im Gebiet. An Steinen und später lose am Boden liegend in 1 bis 3 Meter Tiefe, oft in grossen Massen beisammen. Hb. K.: Flensburger Föhrde H. Rd. Kieler Föhrde! Das ganze Jahr hindurch. Mehrjährig.

Bemerkung. Ob *Monostroma fuscum* und *Monostroma Blyttii* wirklich specifisch verschieden sind und nicht die letztere vielmehr eine nordische Form der ersteren darstellt, ist mir noch zweifelhaft. Ich habe ein Exemplar von *Monostroma fuscum* aus dem Kieler Hafen $1^1/_2$ Jahre im Aquarium cultivirt, dessen Zellen sich zuletzt ganz nach Art der für *Monostroma Blyttii* beschriebenen Form senkrecht zur Fläche verlängert hatten.

Monostroma Grevillei Thur. sp.

Abb.: Kützing, Tab. phycol. VI Taf. 12 I.

Geographische Verbreitung. Vom nördlichen Eismeer längs den skandinavischen Küsten bis zum Sund. England. Atlantische Küste Frankreichs. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. An Steinen, Algen und *Zostera*, später lose flottirend, in der Litoralregion des Kleinen Belts und der Kieler Bucht häufig. Im Frühling. Einjährig.

Monostroma Lactuca Ag. sp.

Geographische Verbreitung. Von Hammerfest längs der skandinavischen Küste bis zum Kattegat. England.

Vorkommen im Gebiet. In der Litoralregion. Möltenort an der Kieler Föhrde Rd. Im Sommer. Einjährig.

Monostroma latissimum Kütz. sp.

Abb.: Wittrock, *Monostroma* Taf. I Fig. 4.

Geographische Verbreitung. Skandinavische Küsten von Nordlanden bis zum Sund. Oestliche Ostsee. Frankreich. Mittelmeer.

Vorkommen im Gebiet. In 1 bis 2 Meter Tiefe ursprünglich angewachsen, später frei schwimmend. Hb. K.: Flensburger Föhrde S., Weidemann, Rd. Schlei bei Schleswig S. Kieler Föhrde Rd. Im Sommer. Einjährig.

Bemerkung. Eine scharfe Unterscheidung zwischen *Monostroma latissimum* und *Monostroma balticum* Aut. ist mir nicht möglich; beide Formen dürften richtiger demselben Speciesbegriff unterzuordnen sein.

Monostroma quaternarium Kütz. sp.

Abb.: Kützing, Tab. phycol. VI Taf. 13.

Geographische Verbreitung. Atlantische Küste Frankreichs. Mittelmeer.

Vorkommen im Gebiet. In flachem Brackwasser. Hb. K.: Bei Dietrichsdorf an der Kieler Föhrde Rd. Sommer. Einjährig.

Monostroma Wittrockii Born.

Abb.: Bornet und Thuret, Notes algol. Taf. 45.

Geographische Verbreitung. Atlantische Küste Frankreichs. Ostküste Nordamerikas (?)

Vorkommen im Gebiet. An Steinen der Litoralregion. Hb. K.: Aarösund Rd. Kieler Hafen Rd. Im Herbst. Einjährig.

Genus ***Diplonema*** Kjellm.

Diplonema confervoideum Lyngb. sp.

Syn. *Scytosiphon compressus γ confervoideus* Lyngb. Tent. Hydroph. dan. pag. 65.
Schizogonium percursum Kütz.
Schizogonium nodosum. Kütz.
Nicht *Conferva bipartita* Dillw.
Nicht *Ulva percursa* Ag.

Abb.: Kützing Tab. phycol. II Taf. 99 III (excl. *Schizogonium pallidum*).

Geographische Verbreitung. Arktische Küsten Skandinaviens. Kattegat. Deutsche Nordseeküste. Atlantische Küste Frankreichs. Mittelmeer.

Vorkommen im Gebiet. Im Brackwasser der Küstenregion in Watten flottirend. Hb. K.: Flensburger Föhrde H. Kieler Föhrde Rd. Im Sommer. Einjährig.

Genus *Ulvella* Cr.

Ulvella Lens Cr.

Abb.: Crouan in Ann. d. sc. nat. 4 Série. Tome 12 Taf. 22 Fig. E.

Geographische Verbreitung.. Atlantische Küste Frankreichs. Mittelmeer.

Vorkommen im Gebiet. Auf Feuersteinen in der Litoralregion des Kieler Hafens! Im Winter.

Bemerkung. Crouan haben ihr Genus *Ulvella* später (Florule du Finist. pag. 130) mit *Phyllactidium* Kütz. vereinigt, was mir nicht gerechtfertigt erscheint. Ich stelle die Gattung vorläufig zu den *Ulvaceen*, weil Hansgirg (Physiolog. u. Algolog. Studien S. 133) eine Vermehrung durch Schwärmsporen angiebt. Mir ist es bei meinen Culturen nicht geglückt, die Pflanze zur Entwicklung von Schwärmsporen zu bringen.

Genus *Protoderma* Kütz.

Protoderma marinum nov. sp.

Geographische Verbreitung?

Vorkommen im Gebiet. Bildet eine dünne einschichtige Haut auf Steinen der Litoralregion des Kieler Hafens! Im Herbst.

Bemerkung. Ein mit diesem *Protoderma* theilweise überzogener Stein wurde in Cultur genommen. Nach einiger Zeit hatte sich die Glaswand des Gefässes mit einem grünen Anfluge bedeckt, der nur von Schwärmsporen des *Protoderma* herrühren konnte, da aus demselben *Protoderma*-Häutchen hervorgingen, welche die Glaswand überzogen. Weiteres konnte bislang nicht ermittelt werden.

Genus *Pringsheimia* Rke.

Pringsheimia scutata Rke.

Abb.: Atlas deutscher Meeresalgen Taf. 25.

Geographische Verbreitung?

Vorkommen im Gebiet. Auf dem Thallus von *Polysiphonia urceolata*, *Polysiphonia elongata*, *Polysiphonia nigrescens*, *Rhodomela subfusca*, *Sphacelaria racemosa* und *Chaetopteris plumosa* der sublitoralen Region. Hb. K.: Kieler Föhrde! Im Winter. Einjährig.

Bemerkungen. Das Pflänzchen bildet zunächst kreisrunde Scheiben von 0,1 bis 0,2 Millimeter Durchmesser auf der Oberfläche der genannten Algen, dünnere Aeste derselben werden ganz von diesen Scheiben eingewickelt. Es kommen geschlechtliche und ungeschlechtliche Individuen vor.

Die Scheiben der ungeschlechtlichen Pflanzen bestehen aus strahlenförmig divergirenden Zellreihen und erinnern im Habitus an *Coleochaete scutata*. Auf dem senkrechten Durchschnitt einer älteren Pflanze sind die randständigen Zellen 8 bis 10 Mikren hoch, die centralen doppelt so hoch; in der Flächenansicht erscheinen die randständigen Zellen der Scheibe, in denen allein Theilungen vorkommen, 12 bis 26 Mikren lang, 4 bis 10 Mikren breit, die centralen Zellen mehr isodiametrisch. Die Zellen bilden einen festen, parenchymatischen Verband ohne Intercellularäume; auf dem Durchschnitt der Scheibe ergiebt sich, dass die an der Oberfläche gelegenen Wände sehr stark aufgequollen, beziehungsweise verdickt sind. Auf einzelnen Individuen findet man lange, farblose, unbescheidete Borsten, auf anderen nicht; ich bin über ihre Bildung und Bedeutung noch nicht ganz in's Klare gekommen. Das Flächenwachsthum der Scheibe vollzieht sich dadurch, dass die randständigen Zellen sich gabelig verzweigen und die Gabeläste dann durch bald mehr schief, bald mehr quer gerichtete Wände abgeschnitten werden, worauf eine Ausdehnung der neu gebildeten Zellen folgt. In den jüngeren Zellen findet man einen grossen plattenförmigen Chromatophor und ein Pyrenoid, ähnlich wie bei *Monostroma;* in den älteren Zellen wird der Chromatophor grobkörnig. Aus den Zellen des centralen Theils der Scheibe entwickeln sich einige birnförmige Makrozoosporen von etwa 15 Mikren Länge und 8 Mikren Breite, an der vorderen farblosen zugespitzten Hälfte sitzen zwei lange Cilien und ein dunklerer, doch nicht rother Pigmentfleck; im hinteren breiteren Ende der Schwärmsporen befindet sich ein grobkörniger Chromatophor.

Die Scheiben der geschlechtlichen Pflanzen sind meist etwas kleiner und scheinbar in der Mitte stärker gewölbt als die ungeschlechtlichen; es rührt dies daher, dass die Scheibe bei ihrem Wachsthum durch Stauchung sich häufig vom Substrate abhebt. Für die Geschlechtspflanzen ist ferner charakteristisch, dass die älteren (centralen) Zellen sich birnförmig abrunden, wodurch sie sich mehr weniger von einander trennen und Intercellularäume zwischen ihnen entstehen; auch eine stark verdickte und geschichtete Aussenwand kommt bei den Geschlechtspflanzen nicht vor. In jeder der älteren Zellen bilden sich durch succedane Theilung 16 bis 32 Mikrozoosporen von etwa 4 Mikren Länge und 3 Mikren Breite, welche, in einen Klumpen zusammengeballt, durch ein apicales Loch in der Membran des Sporangiums entweichen und sich sofort zerstreuen; eine dieselbe umhüllende gemeinsame Blase

sah ich nicht. Beobachtet man im hängenden Tropfen, so eilen die Mikrozoosporen, welche einen uhrglasförmigen Chromatophor, einen braunen Pigmentfleck und zwei Cilien am Vorderende besitzen, nach der beleuchteten Seite des Tropfens um hier sogleich zu copuliren. Die vierwimprige Zygote setzt sich alsbald zur Ruhe, wirft ihre Wimpern ab und zeigt dann beide Chromatophoren und Pigmentflecke getrennt; eine Weiterentwicklung habe ich nicht direkt beobachtet. Die copulirenden Gameten waren von annähernd gleicher Grösse.

Die Stellung dieser Gattung bei den *Ulvaceen* ist als eine provisorische anzusehen; soviel ist jedenfalls sicher, dass *Pringsheimia* mit *Coleochaete* nur den Habitus gemein hat.

Man könnte durch das Wachsthum und die Schwärmsporenbildung von *Pringsheimia* veranlasst werden die Frage aufzuwerfen, ob diese Pflanze nicht zu einer von den Autoren bereits aufgestellten aber unvollständig bekannten und beschriebenen Gattungen zu ziehen sei. Ich glaube diese Frage entschieden verneinen zu müssen. Am meisten nähert sich *Pringsheimia* wohl dem Genus *Chaetopeltis* BERTH.[1]), ohne aber damit vereinigt werden zu können; denn die Art, auf welche dies Genus gegründet wurde, *Chaetopeltis orbicularis*, besitzt vierwimprige ungeschlechtliche Zoosporen, während die Geschlechtspflanzen dort gar nicht bekannt sind. Fraglich ist mir auch, ob *Chaetopeltis orbicularis* BERTH. nicht identisch ist mit *Phyllactidium pulchellum* KÜTZ.[2]), über dessen Entwicklung wir allerdings Nichts wissen, und gerade der Umstand, dass BERTHOLD die Möglichkeit dieser Zusammengehörigkeit gar nicht discutirt, spricht dafür, dass derselbe *Phyllactidium* KÜTZ. übersehen hat[3]). Dagegen könnte die kleine Alge, welche kürzlich von K. MÖBIUS[4]) unter dem Namen *Chaetopeltis minor* beschrieben wurde, recht wohl eine zweite Art der Gattung *Pringsheimia* sein. Die von dieser Form allein beobachteten Geschlechtspflanzen stimmen recht gut zu dem Verhalten der Geschlechtspflanzen von *Pringsheimia scutata*, jedenfalls besser als zu *Chaetopeltis orbicularis*.

Wie dem auch sein mag, in der Reihe der soeben erwähnten Algen ist zur Zeit allein *Pringsheimia* bezüglich seiner Fortpflanzung vollständig bekannt, und schon dieser Umstand dürfte genügen, die Aufstellung der Gattung zu rechtfertigen.

Familie *Blastosporeae.*

Genus ***Prasiola*** MENEGH.

Prasiola stipitata SUHR.

Abb.: JESSEN, Prasiolae gen. alg. Monographia Taf. II Fig. 11 bis 16.

Geographische Verbreitung. Westküste Norwegens. Skagerrack. England. Atlantische Küste Frankreichs.

Vorkommen im Gebiet. An Steinen der Litoralregion, emergirend. Hb. K.: Flensburger Föhrde H. Kieler Föhrde RD. Fehmarn RD. Das ganze Jahr hindurch.

Genus ***Schizogonium*** KÜTZ.

Schizogonium laetevirens KÜTZ.

Syn. *Schizogonium crispatum* KÜTZ.

Abb.: KÜTZING Tab. phycol. II Taf. 100 II. III.

Geographische Verbreitung. Helgoland. Atlantische Küste Frankreichs.

Vorkommen im Gebiet. An Pfählen und Steinen der Litoralregion, emergirend. Aarösund RD. Kieler Hafen RD. Im Sommer.

Familie *Confervaceae.*

Genus ***Urospora*** ARESCH.

Urospora penicilliformis ROTH. sp.

Abb.: ARESCHOUG, Observ. phycol. I Taf. 1. 3.

Geographische Verbreitung. Nördliches Eismeer. Gesammte atlantische Küsten Europas. Oestliche Ostsee. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. An Steinen, Pfählen und grösseren Algen der Litoralregion durch das ganze Gebiet. Das ganze Jahr hindurch. Einjährig.

---

[1]) BERTHOLD, Untersuchungen über die Verzweigung einiger Süsswasseralgen (Halle 1878) S. 215 ff. Taf. 18 Fig. 6 bis 11.

[2]) KÜTZING, Tab. phycol. IV Taf. 88.

[3]) Für die Identität von KÜTZING's *Phyllactidium* und BERTHOLD's *Chaetopeltis* spricht sich auch HANSGIRG aus (in Flora 1888 S. 220).

[4]) Bericht der deutschen botanischen Gesellschaft Jahrg. 1888 Heft 7 S. 242 ff.

Bemerkung. Bezüglich der sehr verwickelten Synonymie dieser Pflanze verweise ich auf ARESCHOUG, Observ. phycol. II S. 4, dessen Auffassung des Artbegriffes ich an dieser Stelle acceptirt habe. Ich bin jedoch der Meinung, dass die systematische Unterscheidung mehrerer Arten von *Urospora* noch dringend erneuter Untersuchung bedarf, weil einerseits die bisher von den Autoren zu den Species-Diagnosen verwandten Merkmale ungenügend erscheinen, andrerseits aber doch mehrere der Formen, die ARESCHOUG unter *Urospora penicilliformis* zusammenfasst, sich recht constant verschieden zu verhalten scheinen. So lassen sich z. B. im Kieler Hafen (Hb. K.: leg. RD.) drei Formen mit einiger Sicherheit auseinander halten, die vorläufig folgendermassen bezeichnet sein mögen:

α. *mirabilis* mit dickeren, kürzeren, meistens ziemlich geraden Fäden und längeren Zellen; an Steinen.

β. *vermicularis* (= *Hormotrichum vermiculare* KÜTZ.) mit korkzieherartig gekrümmten Fäden und kürzeren Gliedern; an Steinen.

γ. *flacca* mit dünneren, mehr geraden, kurzgliedrigen Fäden; an Algen und Pfählen.

Genus ***Ulothrix*** KÜTZ.

Ulothrix implexa KÜTZ.

Abb.: HAUCK, Meeresalgen S. 441.

Geographische Verbreitung. Gesammte europäische Küsten?

Vorkommen im Gebiet. An Steinen, Pfählen und Algen der Litoralregion häufig. Das ganze Jahr hindurch.

Bemerkung. Bei längerer Cultur im Winter zerfielen die Fäden in *Stichococcus*-artige Zellen, welche sich in grösseren, durch Gallerte verbundenen Klumpen zusammenballten.

Genus ***Chaetomorpha*** KÜTZ.

Chaetomorpha Melagonium WEB. et MOHR sp.

Abb.: HARVEY, Phycol. brit. Taf. 99 A.

Geographische Verbreitung. Vom nördlichen Eismeer längs den skandinavischen Küsten bis zum Kattegat. Deutsche Nordseeküste. England. Atlantische Küste Frankreichs. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. In einer Tiefe von 7 bis 20 Metern an Steinen und Muscheln durch das ganze Gebiet. Hb. K.: Alsen RD. Schleimünde RD. Stoller Grund RD. Kieler Föhrde RD. Fehmarn RD. Warnemünde RD. Das ganze Jahr hindurch. Mehrjährig?

Chaetomorpha aerea DILLW. sp.

Abb.: DILLWYN, Brit. Conferv. Taf. 80.

Geographische Verbreitung. Skagerrack und Kattegat. Deutsche Nordseeküste. England. Frankreich. Mittelmeer. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. Hb. K.: Flensburger Föhrde H. FR. Heiligenhafen N.

Chaetomorpha Linum FL. dan. sp.

Syn. *Chaetomorpha baltica* KÜTZ.

Abb.: HARVEY, Phycol. brit. Taf. 150.

Geographische Verbreitung. Südliches Skandinavien. Oestliche Ostsee. Deutsche Nordseeküste. England. Frankreich. Mittelmeer. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. In der Litoralregion bis zu 4 Meter Tiefe, meist in dicht verschlungenen Watten am Boden liegend. In ruhigen Buchten durch das ganze Gebiet. Das ganze Jahr hindurch. Mehrjährig.

Chaetomorpha chlorotica KÜTZ.

Geographische Verbreitung?

Vorkommen im Gebiet. Flensburger Föhrde S.

Chaetomorpha tortuosa J. AG. sp.

Abb.: DILLWYN, Brit. Conferv. Taf. 46.

Geographische Verbreitung. Vom nördlichen Eismeer längs der norwegischen Küste. England. Atlantische Küste Frankreichs. Mittelmeer.

Vorkommen im Gebiet. Zwischen anderen Algen in der Litoralregion. Hb. K: Bülk unweit Kiel RD. Im Sommer.

Chaetomorpha gracilis KÜTZ.

Abb.: KÜTZING, Tab. phycol. III Taf. 52.

Geographische Verbreitung. Atlantische Küste Frankreichs. Mittelmeer.

Vorkommen im Gebiet. In der obersten Litoralregion, emergirend, Watten bildend. Hb. K.: Kieler Hafen bei Bellevue RD. Im Sommer.

Genus ***Rhizoclonium*** KÜTZ.

Rhizoclonium riparium ROTH sp.

Abb.: HARVEY, Phycol. brit. Taf. 238.

Geographische Verbreitung. Vom nördlichen Eismeer längs der skandinavischen Küste bis zum Kattegat. Deutsche Nordseeküste. England. Frankreich. Mittelmeer. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. In der obersten Litoralregion an Pfählen u. s. w., emergirend. Hb. K.: Kieler Hafen MG. RD. Im Sommer.

Rhizoclonium Kochianum KÜTZ.

Abb.: KÜTZING, Tab. phycol. III Taf. 75.

Geographische Verbreitung. Deutsche Nordseeküste. Atlantische Küste Frankreichs. Mittelmeer. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. Im tieferen Wasser zwischen grösseren Algen durch das ganze Gebiet. Hb. K.: Aarösund RD. Kieler Föhrde RD. Warnemünde KRAUSE. Im Sommer.

Genus ***Cladophora*** KÜTZ.

Subgenus I ***Spongomorpha*** KÜTZ.

Cladophora arcta DILLW. sp.

Abb.: HARVEY, Phycol. brit. Taf. 135.

Geographische Verbreitung. Vom nördlichen Eismeer längs den skandinavischen Küsten bis zum Sund. Helgoland. England. Atlantische Küste Frankreichs. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. An Pfählen und Steinen der Litoralregion. Hb. K.: Flensburger Föhrde H. Kieler Föhrde LÜDERS! Im Sommer. Einjährig.

Cladophora lanosa ROTH. sp.

Abb.: KÜTZING, Tab. phycol. IV Taf. 83.

Geographische Verbreitung. Vom nördlichen Eismeer längs den skandinavischen Küsten bis zum Sund. Oestliche Ostsee. Deutsche Nordseeküste. England. Atlantische Küste Frankreichs. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. An *Zostera*, grösseren Algen und Steinen von der Litoralregion bis zu einer Tiefe von 12 Metern, durch das ganze Gebiet. Die *forma uncialis* an Steinen bei Burgstaken auf Fehmarn (RD.) Im Sommer. Einjährig.

Subgenus II ***Aegagropila*** KÜTZ.

Cladophora Agardhi KÜTZ.

Abb.: KÜTZING, Tab. phycol. IV Taf. 60.

Geographische Verbreitung?

Vorkommen im Gebiet. Flensburger Föhrde, leg. WEIDEMANN (Hb. K.).

Subgenus III ***Chamaethamnion.*** nov. subgen.

Cladophora pygmaea RKE.

Abb.: Atlas deutscher Meeresalgen Taf. 24.

Geographische Verbreitung?

Vorkommen im Gebiet. An Steinen. besonders in Vertiefungen und Spalten derselben, in einer Tiefe von 7 bis 20 Metern. In der Kieler Bucht verbreitet! Das ganze Jahr hindurch, mehrjährig.

Bemerkungen. Jedenfalls eine der charakteristischsten und distinctesten Arten von *Cladophora*. Das Pflänzchen wächst in dichten Büscheln und Rasen; es erreicht nur eine Höhe von 0,5 bis 1 Millimeter. Die meist etwas tonnenförmig aufgetriebenen Zellen besitzen einen Durchmesser von 25 bis 50 Mikren, sie sind 1 bis 4 mal so lang als breit; ihre Membran ist dick und geschichtet; diejenige der Basalzelle einer Pflanze haftet in scheiben-

förmiger Verbreiterung am Substrat. Der Chromatophor ist in älteren Zellen sehr gleichförmig in dem ganzen grobkörnigen Wandbelege verbreitet. In jungen Zellen erscheint er als Gitter. Die sehr reich seitlich verzweigte Pflanze besitzt einen rigiden Habitus; ein Auswachsen derselben zu einer grösseren *Cladophora* findet auch bei mehrmonatlicher Cultur nicht statt, so dass an der Selbstständigkeit der Art nicht gezweifelt werden kann.

Subgenus IV ***Eucladophora*** FARL.

Cladophora rupestris L. sp.

Abb.: KÜTZING, Tab. phycol. IV Taf. 3.

Geographische Verbreitung. Vom nördlichen Eismeer längs den Skandinavischen Küsten bis zum Sund. Oestliche Ostsee. Helgoland. England. Atlantische Küste Frankreichs. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. An Steinen und Muscheln in einer Tiefe von 7 bis 20 Metern durch das ganze Gebiet. Das ganze Jahr hindurch. Mehrjährig.

Cladophora utriculosa KÜTZ.

Abb. KÜTZING Tab. phycol. III Taf. 94.

Geographische Verbreitung. Deutsche Nordseeküste. Atlantische Küste Frankreichs. Mittelmeer.

Vorkommen im Gebiet. An Steinen der Litoralregion. Hb. K.: Kieler Hafen RD. Im Sommer.

Cladophora hirta KÜTZ.

Abb.: KÜTZING, Tab. phycol. IV Taf. 1.

Geographische Verbreitung. Deutsche Nordseeküste. England. Atlantische Küste Frankreichs.

Vorkommen im Gebiet. In der Litoralregion. Flensburger Föhrde H. Kieler Hafen RD. Im Sommer.

Cladophora refracta ROTH sp.

Abb.: HARVEY, Phycol. brit. Taf. 24.
KÜTZING, Tab. phycol. IV Taf. 10.

Geographische Verbreitung. Skagerrack. England. Atlantische Küste Frankreichs. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. An Pfählen und Steinen der Litoralregion. Hb. K.: Aarösund RD. Schleimünde RD. Kieler Hafen RD. Im Sommer.

Cladophora gracilis GRIFF. sp.

Syn. *Cladophora viridula* KÜTZ.

Abb.: KÜTZING, Tab. phycol. Taf. 23.

Geographische Verbreitung. Vom nördlichen Eismeer längs den skandinavischen Küsten bis zum Kattegat. Deutsche Nordseeküste. England. Frankreich. Mittelmeer. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. An Steinen und Pfählen der Litoralregion häufig. Im Sommer.

Cladophora sericea HUDS. sp.

Syn. *Cladophora crystallina* ROTH. sp.
Cladophora glomerata marina HAUCK.
Cladophora laetevirens KÜTZ.

Abb.: KÜTZING, Tab. phycol. IV Taf. 19.
HARVEY, Phycol. brit. Taf. 190.

Geographische Verbreitung. Skagerrack. Kattegat. Oestliche Ostsee. Deutsche Nordseeküste. England. Frankreich. Mittelmeer. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. An Steinen und Pfählen der Litoralregion in zahlreichen Formen gemein durch das ganze Gebiet. Im Sommer. Einjährig.

Bemerkung. Wenn *Cladophora sericea, crystallina* und *glomerata marina* als synonym aufgeführt wurden, so soll dies nur heissen, dass die von den Autoren unter diesem Namen bezeichneten Formen hier zusammengefasst worden sind; ob dieser Formenkreis mehrere Arten umfasst, ist meines Erachtens noch nicht mit Sicherheit entschieden.

Cladophora ceratina KÜTZ.

Syn. *Cladophora mutila* KÜTZ.

Abb.: KÜTZING, Tab. phycol. IV Taf. 21.

Geographische Verbreitung. Skagerrack. Mittelmeer.

Vorkommen im Gebiet. An Steinen der Litoralregion. Hb. K.: Schleimünde RD. Im Sommer.

Cladophora glaucessens GRIFF. sp.

Abb.: HARVEY, Phycol. brit. Taf. 196.
KÜTZING, Tab. phycol. IV Taf. 24.

Geographische Verbreitung. Küste des arktischen Norwegens. Deutsche Nordseeküste. England. Atlantische Küste Frankreichs. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. An Steinen der Litoralregion. Kieler Hafen RD. Im Sommer.

Cladophora marina ROTH. sp.

Syn. *Cladophora fracta marina* HAUCK.
Abb.: KÜTZING, Tab. phycol. III Taf. 98.
HARVEY, Phycol. brit. Taf. 294 und 298.

Geographische Verbreitung. Skagerrack. Kattegat. Oestliche Ostsee. Deutsche Nordseeküste. England. Frankreich. Mittelmeer. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. In der litoralen und sublitoralen Region an Steinen, Algen und besonders in dichten Watten am Boden liegend, verbreitet. Das ganze Jahr hindurch.

Bemerkung. Zu dieser ziemlich vielgestaltigen Art rechne ich vorläufig auch die im Kieler Hafen nicht seltene Form, welche MAGNUS auf S. 75 des zweiten Jahresberichts der Kommission zur Untersuchung der deutschen Meere erwähnt und ebenda auf Taf. II Fig. 4 bis 6 abbildet.

Genus ***Entocladia*** RKE.

Entocladia Wittrockii WILLE.

Abb.: WILLE in Christiania Videnskabs selsk. Forhandl. 1880. Taf. I.

Geographische Verbreitung. Kattegat. Nordsee.

Vorkommen im Gebiet. In der sublitoralen Region in den äusseren Zellwänden von *Polysiphonia elongata, Sphacelaria cirrhosa* und *Ectocarpus litoralis*. Hb. K.: Kieler Föhrde! Im Sommer und Winter.

Genus ***Epicladia*** RKE.

Epicladia Flustrae RKE.

Abb.: Atlas deutscher Meeresalgen Taf. 24.

Geographische Verbreitung. England.

Vorkommen im Gebiet. Auf der Oberfläche von *Flustra foliacea* in einer Tiefe von 15 bis 30 Metern. Hb. K.: Aarösund! Nördlich der Kieler Föhrde gegen Aerrö! Nordwestlich von Fehmarn! Das ganze Jahr hindurch.

Bemerkungen. Die kleine Pflanze bildet reich verzweigte grüne Fäden, welche der Oberfläche von *Flustra* dicht angeschmiegt sind und zuletzt eine pseudoparenchymatisch verbundene, *Monostroma* ähnliche Schicht bilden. Die randständigen freien Zellen besitzen einen Durchmesser von 5 bis 10 Mikren, sie sind meistens länger als breit, im älteren pseudoparenchymatischen Theile sind die Zellen 12 bis 20 Mikren breit und zeigen eine mehr isodiametrische, doch unregelmässige Form. Die borstenlosen Zellen enthalten einen grossen wandständigen plattenförmigen Chromatophor und ein Pyrenoid. Die Fortpflanzung findet statt durch Schwärmsporen, welche in grösserer Anzahl in den älteren Zellen sich bilden und durch ein Loch der Zellwand entweichen.

Genus ***Phaeophila*** HAUCK.

Phaeophila Engleri nov. sp.

Geographische Verbreitung?

Vorkommen im Gebiet. Bildet auf den an *Fucus* häufigen Kalkschalen von *Spirorbis nautiloides* einen grünen Anflug und dringt theilweise in den Kalk ein. In der Kieler Föhrde nicht selten, zuerst von ENGLER beobachtet.

Bemerkung. Die Pflanze ist der von HAUCK (Meeresalgen S. 464) abgebildeten *Phaeophila Floridearum* ganz ähnlich, unterscheidet sich aber durch die sehr ausgebuchteten Zellen von dieser Art; sie ist nur durch Auflösen des Kalksubstrats zu isoliren. Die Gattung *Phaeophila* ist durch die Borsten von *Epicladia* hinlänglich unterschieden.

Genus ***Bolbocoleon*** PRINGSH.

Bolbocoleon piliferum PRINGSH.

Abb.: PRINGSHEIM, Beitr. z. Morph. d. Meeresalg. Taf. 1.

Geographische Verbreitung. Skandinavische Küste. Helgoland.

Vorkommen im Gebiet. In der Rinde zahlreicher Algen, *Dictyosiphon, Nemalion, Chorda, Stilophora, Polysiphonia elongata* etc., der tieferen litoralen und der sublitoralen Region angehörig. Hb. K.: Kieler Föhrde häufig! Im Herbst mit Schwärmsporen.

Genus ***Gomontia*** BORN. u. FLAH.

Literatur: BORNET u. FLAHAULT, Note sur deux nouveaux genres d'Algues perforantes (in Journal de Botanique 1888).

Gomontia polyrhiza LAGERH. sp.

Abb.: LAGERHEIM, in Oefversicht af Kongl. Vitensk. Akad. Förhandl. Taf. XXVIII (Stockholm. 1885.)

Geographische Verbreitung. Skagerrack. Atlantische Küste Frankreichs.

Vorkommen im Gebiet. Auf den Schalen von *Mya arenaria* in der Litoralregion. Hb. K.: Kieler Föhrde! Das ganze Jahr hindurch.

Genus ***Blastophysa*** RKE.

Blastophysa rhizopus RKE.

Abb.: Atlas deutscher Meeresalgen Taf. 23.

Geographische Verbreitung?

Vorkommen im Gebiet. Auf und in krustenförmigen Algen, wie der Basalscheibe von *Dumontia* und dem *Thallus* von *Hildenbrandtia* in der tieferen litoralen und der sublitoralen Region. Hb. K.: Kieler Föhrde! Das ganze Jahr.

Bemerkungen. Die Pflanze besteht aus grünen Blasen von sehr unregelmässiger Form, deren Oberfläche theils büschelig stehende, lange, dünne aufrechte Borsten entspringen, theils lange farblose, horizontal kriechende Schläuche entwachsen; an einzelnen Stellen dieser Schläuche kann sich wieder eine grüne Blase bilden. Die Blasen sind meistens durch Querwände gegen die Schläuche abgegrenzt, mitunter theilt sich auch eine Blase durch eine dünne Querwand. Die Aussenwände der Blasen sind bald dünn, bald dick und geschichtet, letzteres manchmal nur local. Der Querdurchmesser der Blasen beträgt 50 bis 120 Mikren; derjenige der Schläuche 8 bis 16 Mikren.

Dem körnigen Wandprotoplasma sind zahlreiche 5 bis 6 seitig-plattenförmige Chromatophoren eingelagert, nur in einzelnen derselben findet man Pyrenoide; zahlreiche Kerne sind nachweisbar. Eine Vermehrung der Pflanze kann dadurch stattfinden, dass eine Blase durch Theilung in eine ganze Anzahl kleiner Blasen zerfällt, welche durch theilweise Vergallertung der Membranen frei werden. Ich sah aber auch bei einzelnen Blasen den Inhalt zerklüftet wie zur Bildung von Schwärmsporen, ein Austreten derselben habe ich jedoch nicht beobachtet.

Familie *Bryopsideae.*

Genus ***Bryopsis*** LAM.

Bryopsis plumosa HUDS. sp.

Abb.: KÜTZING, Tab. phycol. VI Taf. 83.

Geographische Verbreitung. Skandinavische Küste von Nordlanden bis zum Kattegat. Nordsee. England. Frankreich. Mittelmeer. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. An Pfählen, Steinen, Muscheln der unteren Litoralregion. Hb. K.: Aarösund! Flensburger Föhrde H. Kieler Föhrde ENGLER! Fehmarn! Im Sommer. Einjährig.

Familie *Vaucheriaceae.*

Genus ***Vaucheria*** DC.

Vaucheria litoria HOFM. BANG.

Abb.: NORDSTEDT, in Botaniska Notiser 1879 Taf. 2 Fig. 1—6.

Geographische Verbreitung. Sund, Kattegat, England, Frankreich, Mittelmeer, Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. An feuchten Stellen des Strandes. Hb. K.: Flensburger Föhrde WEIDEMANN. Im Herbst. Einjährig.

Vaucheria sphaerospora NORDST.

Abb.: NORDSTEDT, l. c. Taf. 2 Fig. 7. 8.

Geographische Verbreitung. Südküste Schwedens. Nordsee.

Vorkommen im Gebiet. Im Brackwasser und Salzwasser der Litoralregion. Hb. K.: Mündung der Swentine in den Kieler Hafen NORDSTEDT. Im Sommer.

Vaucheria synandra WORON.

Abb.: Bot. Zeit. 1869 Taf. 1.

Geographische Verbreitung. Sund, Kattegat, Skagerrack, Mittelmeer.

Vorkommen im Gebiet. Im Brack- und Salzwasser der Litoralregion. Hb. K.: Mündung der Swentine in den Kieler Hafen NORDSTEDT. Im Sommer.

Familie *Characiaceae.*

Genus ***Codiolum*** A. Br.

Codiolum gregarium A. Br.

Abb.: A. Braun, Alg. unicell. Taf. 1.

Geographische Verbreitung. Finmarken? Helgoland. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. An alten *Zostera*-Blättern und Algen der oberen sublitoralen Region. Hb. K.: Kieler Föhrde! Im Sommer.

Genus ***Chlorochytrium*** Cohn.

Chlorochytrium dermatocolax nov. sp.

Geographische Verbreitung?

Vorkommen im Gebiet. In den die Thallusoberfläche bildenden Zellwänden von *Polysiphonia elongata* und *Sphacelaria racemosa* in der sublitoralen Region. Hb. K.: Kieler Föhrde! Im Herbst und Winter.

Bemerkungen. Die längliche, etwas abgeplattete Zelle sitzt in der Mittelschicht der Zellwand. Es scheint zunächst ein zusammenhängender wandständiger Chromatophor vorhanden zu sein, der faltenartig gegen das Innere der Zelle vorspringt; später wird derselbe grobkörnig und undeutlich. Die Länge der Zellen beträgt 20 bis 30, die Breite 15 bis 20 Mikren; die Höhe ist etwas geringer. Der Inhalt zerklüftet sich zuletzt in zahlreiche, 4 bis 6 Mikren lange Schwärmsporen, welche einen concaven, plattenförmigen Chromatophor im Hinterende und einen bräunlichen Pigmentfleck seitlich im Vorderende besitzen, die Cilien konnte ich nicht unterscheiden. Zum Behuf der Entleerung sendet die Zelle einen kurzen Fortsatz durch die Wand der Wirthzelle nach Aussen, in letzterer zeigt die Flächenansicht ein fast kreisrundes Loch, gross genug, um gerade eine Schwärmspore durchtreten zu lassen. Die Schwärmer setzen sich von Aussen an eine Zelle der Wirthpflanze fest und bohren sich in das Innere der Membran, worauf sich das feine Bohrloch wieder schliesst.

Familie *Volvocaceae.*

Genus ***Chlamydomonas*** Ehrenb.

Chlamydomonas Magnusii nov. nom.

Geographische Verbreitung. Oestliche Ostsee.

Vorkommen im Gebiet. Sowohl frei schwimmend wie an Algen im *Gloeocystis*-Zustande haftend im Kieler Hafen! Winter und Frühjahr.

Bemerkungen. Ich vermuthe, dass zu dieser Pflanze die *Gloeocystis* gehört, welche Magnus (Bericht über die Ostsee-Expedition der „Pommerania“ S. 80) aus dem Hafen von Pillau erwähnt, und habe diese Art deshalb nach dem muthmasslichen Entdecker benannt.

Die Schwärmer sind 12 bis 13 Mikren lang, halb so breit und tragen am Vorderende zwei ungleich lange Cilien; das Chlorophyll nimmt fast die ganze Zelle ein. Ein Pyrenoid und ein brauner Pigmentfleck stehen seitlich. Zur Ruhe gekommen, bilden die Schwärmer *Gloeocystis*-artige Familien mit dicken, geschichteten Gallerthäuten. Die Zellen werden dabei mehr kugelig und erreichen einen Durchmesser von 30 Mikren incl. der Membran.

Familie *Conjugatae.*

Genus ***Spirogyra*** Link.

Spirogyra subsalsa Kütz.?

Geographische Verbreitung. Oestliche Ostsee?

Vorkommen im Gebiet. Im Kieler Hafen bei Laböe, schwimmend! steril. Im Sommer.

Vierte Reihe: ***Cyanophyceae.*** Blautange.

Familie *Hormosporaceae.*

Genus ***Hormospora*** Bréb.

Hormospora ramosa Thwaites.

Abb.: Harvey, Phycol. brit. Taf. 213.

Geographische Verbreitung. England. Mittelmeer.

Vorkommen im Gebiet. In vereinzelten Fäden an grösseren Algen der Litoralregion, selten. Kieler Hafen! Im Herbst.

Familie *Nostocaceae.*

Literatur: BORNET und FLAHAULT, Revision des Nostocacées hétérocystées. Ann. des sc. nat. VII Série Tome 3 bis 6.

Genus *Calothrix* AG.

Calothrix confervicola ROTH. sp.

Abb.: BORNET und THURET, Notes algol. Taf. 3.

Geographische Verbreitung. Vom nördlichen Eismeer längs den europäischen Küsten bis zum Mittelmeer.

Vorkommen im Gebiet. An grösseren Algen im tieferen Wasser sehr häufig. Im Sommer.

Calothrix scopulorum WEB. et M.

Abb.: BORNET und THURET, Notes algol. Taf. 38.

Geographische Verbreitung. Vom nördlichen Eismeer längs den skandinavischen Küsten bis zum Kattegat. Oestliche Ostsee. Deutsche Nordseeküste. England. Frankreich. Mittelmeer. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. Auf Steinblöcken der Litoralregion. Hb. K.: Kieler Föhrde RD. Fehmarn RD. Im Sommer.

Calothrix parasitica CHAUV. sp.

Abb.: BORNET und THURET, Notes algol. Taf. 37.

Geographische Verbreitung. Atlantische Küste Frankreichs. Mittelmeer. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. Zwischen den Fäden von *Nemalion multifidum* und *Rivularia atra,* in der Litoralregion. Hb. K.: Kieler Föhrde RD. Im Sommer.

Calothrix aeruginea KÜTZ. sp.

Abb.: BORNET und THURET, Notes algol. Taf. 37.

Geographische Verbreitung. Atlantische Küste Frankreichs. Mittelmeer. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. Auf *Fucus vesiculosus* und *Cladophora* in der sublitoralen Region. Hb. K.: Kieler Föhrde! Südküste von Fehmarn RD. Im Sommer.

Calothrix fasciculata AG.

Abb.: KÜTZING, Tab. phycol. Taf. 53 I.

Geographische Verbreitung. Finmarken. Skagerrack. England.

Vorkommen im Gebiet. Auf Steinen bei Warnemünde HEIDEN. (HAUCK und RICHTER, Phycoth. univers. No. 237).

Genus *Isactis* THUR.

Isactis plana HARV. sp.

Abb.: BORNET und THURET, Notes algol. Taf. 40.

Geographische Verbreitung. England. Frankreich. Mittelmeer. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. An Muscheln und Steinen im tieferen Wasser. Hb. K.: Kieler Föhrde RD. Das ganze Jahr hindurch.

Genus *Rivularia* ROTH. em.

Rivularia atra ROTH.

Abb.: KÜTZING, Tab. phycol. II Taf. 77 IV.

Geographische Verbreitung. Vom nördlichen Eismeer längs den skandinavischen Küsten bis zur östlichen Ostsee. Deutsche Nordseeküste. England. Frankreich. Mittelmeer. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. An Steinen und Pfählen der Litoralregion, emergirend; auf *Fucus* und *Zostera* im tieferen Wasser, hier heller grün und weicher. Durch das ganze Gebiet, das ganze Jahr hindurch.

Rivularia nitida AG.

Abb.: KÜTZING, Tab. phycol. II Taf. 59 III.

Geographische Verbreitung. Südliche skandinavische Küsten. Oestliche Ostsee. England. Atlantische Küste Frankreichs. Mittelmeer.

Vorkommen im Gebiet. Auf Steinen der Litoralregion, selten. Flensburger Föhrde S. Fehmarn RD. Wismar JESSEN. Im Sommer und Herbst.

Genus ***Mastigocoleus*** LAGERH.

Mastigocoleus testarum LAGERH.

Abb.: LAGERHEIM, in Notarisia 1886 Taf. 1.

Geographische Verbreitung. Skagerrack. Atlantische Küste Frankreichs. Mittelmeer.

Vorkommen im Gebiet. Auf Schalen von *Mya arenaria* in der Litoralregion. Hb. K.: Kieler Föhrde RD. Das ganze Jahr.

Genus ***Microchaete*** THUR.

Microchaete grisea THUR.

Abb.: BORNFT und THURET, Notes algol. Taf. 30.

Geographische Verbreitung. Atlantische Küste Frankreichs. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. An Steinen, Algen und *Zostera* im tieferen Wasser. Hb. K.: Kieler Föhrde RD. Im Sommer und Herbst.

Genus ***Anabaena*** BORY.

Anabaena variabilis KÜTZ.

Abb.: KÜTZING, Tab. phycol. I Taf. 96 IV.

Geographische Verbreitung. Schweden. England. Frankreich.

Vorkommen im Gebiet. In lockeren Ueberzügen an grösseren Algen etc. Hb. K.: Kieler Föhrde RD. Sommer.

Anabaena gigantea MOHR sp.

Syn. *Sphaerozyga Carmichaelii* HARV.

Abb.: LE JOLIS, Liste Taf. I Fig. 3.

Geographische Verbreitung. Schweden. Dänemark. Deutsche Nordseeküste. England. Frankreich. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. Bildet schleimige Ueberzüge auf Schlamm und grösseren Algen in ca. 2 Meter Tiefe. Hb. K.: Heilsminde RD. Kieler Föhrde RD. Im Sommer.

Genus ***Nodularia*** MERTENS.

Nodularia Harveyana THWAITES sp.

Abb.: BORNET und THURET, Notes algol. Taf. 29.

Geographische Verbreitung. Schweden. England. Nordamerika.

Vorkommen im Gebiet. Vereinzelt zwischen *Anabaena variabilis*. Hb. K.: Kieler Föhrde RD. Im Sommer.

Nodularia spumigena MERTENS.

Abb.: BORNET und THURET, Notes algol. Taf. 29.

Geographische Verbreitung. Schweden. Dänemark. Oestliche Ostsee. Deutsche Nordseeküste. England. Frankreich.

Vorkommen im Gebiet. In vereinzelten Fäden zwischen *Anabaena gigantea*. Hb. K.: Kieler Föhrde RD. Im Sommer.

Familie *Oscillariaceae.*

Genus ***Hyella*** BORN. u. FLAH.

Literatur: BORNET u. FLAHAULT, Sur deux nouveaux genres d'Algues perforantes. Journal de Botanique 1888.

Hyella caespitosa BORN. u. FLAH.

Geographische Verbreitung. Skagerrack. Atlantische Küste Frankreichs. Mittelmeer.

Vorkommen im Gebiet. Auf Schalen von *Mya arenaria* in der Litoralregion. Hb. K.: Kieler Föhrde RD.

Genus ***Lyngbya*** AG.

Lyngbya majuscula DILLW. sp.

Abb.: HARVEY, Phycol. brit. Taf. 62.

Geographische Verbreitung. Skagerrack und Kattegat. England. Atlantische Küste Frankreichs. Mittelmeer. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. In lockeren Rasen zwischen anderen Algen der Litoralregion. Hb. K.: Kieler Föhrde! Im Sommer.

Lyngbya aestnarii JÜRG. sp.

Abb.: BORNET und THURET, Notes algol. Taf. 32.

Geographische Verbreitung. Südliches Skandinavien. Oestliche Ostsee. Deutsche Nordseeküste. England. Frankreich. Mittelmeer.

Vorkommen im Gebiet. In lockeren Rasen an Pfählen etc. in der Litoralregion. Hb. K.: Victoriabad RD. Geltinger Bucht S. Kieler Föhrde RD. Im Sommer.

Lyngbya luteo-fusca AG. sp.

Abb.: KÜTZING, Tab. phycol. I Taf. 84 V.

Geographische Verbreitung. Skagerrack. England. Frankreich. Mittelmeer. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. In Büscheln an Steinen im tieferen Wasser. Hb. K.: Kieler Föhrde! Im Herbst.

Lyngbya semiplena AG. sp.

Abb.: KÜTZING, Tab. phycol. I Taf. 84 III.

Geographische Verbreitung. Arktisches Norwegen. Nordsee. Mittelmeer.

Vorkommen im Gebiet. In dichten Ueberzügen auf Steinen und Holzwerk der Litoralregion, emergirend. Hb. K.: Kieler Föhrde, sehr häufig! Fehmarn JESSEN. Das ganze Jahr hindurch.

Lyngbya gracilis MENEGH. sp.

Geographische Verbreitung. Mittelmeer.

Vorkommen im Gebiet. In lockeren purpurfarbigen Rasen an grösseren Algen und auf Muscheln. Hb. K.: Kieler Föhrde! Warnemünde!

Lyngbya membranacea KÜTZ. sp.

Abb.: KÜTZING, Tab. phycol. I Taf. 46 II.

Geographische Verbreitung. Nur als Süsswasser-Bewohner bekannt.

Vorkommen im Gebiet. An Pfählen in der obersten Wassergrenze. Hb. K.: Im Brackwasser der Swentine-Mündung am Kieler Hafen RD. Im Sommer.

Lyngbya persicina nov. sp.

Geographische Verbreitung?

Vorkommen im Gebiet. Bildet einen zarten röthlichen Anflug auf den an *Fucus serratus* und *vesiculosus* sitzenden Kalkschalen von *Spirorbis*, auch an *Bryozoen*-Gehäusen. In einer Tiefe von 6 bis 10 Metern in der Kieler Bucht nicht selten! Sommer.

Bemerkung. Die Fäden sind äusserst zart, nur 1,5 bis 2 Mikren dick, in sehr feiner Scheide; Glieder 2 bis 4 mal so lang als breit.

Genus ***Oscillaria*** BOSC.

Oscillaria subsalsa AG.

Abb.: KÜTZING, Tab. phycol. I Taf. 42.

Geographische Verbreitung. Nördliches Eismeer. Nordsee. Mittelmeer.

Vorkommen im Gebiet. Bildet Ueberzüge auf dem Grunde der Litoralregion. Hb. K.: Kieler Hafen RD. Sommer.

Oscillaria tenuis AG.

Abb.: KÜTZING, Tab. phycol. I Taf. 41 VII.

Geographische Verbreitung. Nur aus Süsswasser bekannt.

Vorkommen im Gebiet. An Pfählen der obersten Wassergrenze. Hb. K.: Im Brackwasser der Swentine-Mündung RD. Im Sommer.

Genus ***Spirulina*** TURP.

Spirulina Thureti CR.

Abb.: LE JOLIS Liste Taf. 1.

Geographische Verbreitung. England. Atlantische Küste Frankreichs. Mittelmeer.

Vorkommen im Gebiet. An Steinen und Algen, die aus grösserer Tiefe heraufgekommen. Hb. K.: Kieler Föhrde! Im Winter.

Spirulina tenuissima KÜTZ.

Abb.: KÜTZING, Tab. phycol. I Taf. 37.

Geographische Verbreitung. Nördliches Eismeer. Deutsche Nordseeküste. England. Frankreich. Mittelmeer. Ostküste Nordamerikas.

Vorkommen im Gebiet. In lockeren Rasen auf Schlamm und an grösseren Algen in ca. 2 Meter Tiefe. Hb. K.: Kieler Hafen! Im Sommer.

Spirulina versicolor COHN.

Geographische Verbreitung. Mittelmeer.

Vorkommen im Gebiet. An Pfählen in der Wassergrenze. Hb. K.: Kieler Föhrde! Im Sommer.

Familie *Chroococcaceae.*

Genus *Pleurocapsa* THUR.

Pleurocapsa fuliginosa HAUCK.

Abb.: HAUCK, Meeresalgen S. 516.

Geographische Verbreitung. Adriatisches Meer.

Vorkommen im Gebiet. Auf Steinen und Muscheln der Litoralregion. Hb. K.: Kieler Hafen! Im Sommer.

Genus *Merismopoedia* MEYEN.

Merismopoedia glauca NÄG.

Abb.: KÜTZING, Tab. phycol. V Taf. 38.

Geographische Verbreitung. Wangeroog.

Vorkommen im Gebiet. Auf Schlamm der Strandregion. Hb. K.: Kieler Föhrde RD. Im Sommer.

Dritter Abschnitt.

Andeutungen zu einer Geschichte der Flora der westlichen Ostsee.

A. Die Beziehungen der jetzigen Flora des Gebietes zu anderen marinen Floren.

Ein Vergleich der Algenflora des Gebietes mit anderen Floren kann zunächst nur in Betracht kommen für folgende Meeres-Abschnitte: 1. Die östliche Ostsee. 2. Das Kattegat. 3. Das Skagerrack. 4. Die Nordsee. 5. Die Küstengebiete des atlantischen Oceans vom nördlichen Polarkreise etwa bis zu 35° N. Br. 6. Das Mittelmeer. 7. Das nördliche Eismeer. Die Verbreitung zahlreicher Algen des Gebietes in diesen Meeren ist bereits im zweiten Abschnitt bei den einzelnen Arten aufgeführt worden.

Wo es sich nunmehr um eine Schilderung der pflanzengeographischen Beziehungen aus einheitlichem Gesichtspunkte handelt, scheint es zweckmässig, dieselbe auf die *Rhodophyceen* und *Phäophyceen* zu beschränken, weil die *Chlorophyceen* und *Cyanophyceen* der in Betracht kommenden Meere grossentheils noch nicht derartig bearbeitet sind, dass ihre Hineinbeziehung in unsere Untersuchung einen wesentlichen Nutzen gewähren würde.

Es darf wohl angenommen werden, dass die Meeresalgen zu den ältesten Pflanzentypen der Erde gehören; ihre ganze Organisation und die Analogie in der Entwicklung der Thierwelt spricht für diese Auffassung. Leider ist die Substanz der meisten Algen eine dermassen vergängliche, dass die Paläontologie uns so gut wie gar keinen Aufschluss über Algenformen der älteren Perioden der Erdgeschichte liefert. Wenn wir von den *Diatomeen* auch an dieser Stelle wieder absehen, in Bezug auf welche ich auf SOLMS-LAUBACH, Einleitung in die Paläophytologie S. 36 verweise, so kennen wir mit Sicherheit aus der Trias die wahrscheinlich den *Dasycladeen* angehörigen Genera *Diplopora* und *Gyroporella* (SOLMS l. c. S. 42), welche heute nicht mehr existiren, während aus dem Eocän bereits verkalkte *Dasycladeen* bekannt sind, die nicht wohl von unseren jetzt lebenden Gattungen *Cymopolia* und *Neomeris* getrennt werden können (SOLMS l. c. S. 38 ff.; daselbst sind auch weitere Beispiele fossiler, den *Dasycladeen* verwandter Algen aufgeführt). Von fossilen Florideen, einer Algengruppe, die ihrer morphologischen Organisation nach vermuthlich jünger ist als die *Phäosporeen* und *Chlorophyceen*, kennen wir nur die verkalkten *Lithothamnien*, welche im Tertiär stellenweise massenhaft auftreten, von denen einige aber auch bereits in der Kreide und sogar im Jura nachgewiesen sind (SOLMS l. c. S. 46).

Wenn wir somit aus dem Wenigen, welches die Paläontologie mit Sicherheit über das Vorkommen prähistorischer Algentypen entziffert hat, keine Vorstellungen ableiten können über die Geschichte der Algen im Allgemeinen, so ergiebt sich daraus aber auch kein Widerspruch gegen die Annahme, welche mir aus vergleichend-morphologischen Gründen nahe zu liegen scheint, dass ähnliche Algentypen, wie sie in der Jetztzeit vorkommen, wenigstens bereits in der mesozoischen Periode vorhanden waren, dass dann in der Tertiärzeit die Mehrzahl der jetzt existirenden Gattungen und Arten sich herausbildete, und dass zu diesen in der quaternären Periode noch neue Arten und Gattungen hinzutraten, ein Process der Neubildung von Formenkreisen, welcher bis in die Gegenwart fortdauert. Es stützt sich diese Annahme einmal auf die allgemeine Analogie in der Entwicklung der Gesammtwelt der Organismen, speciell aber auch auf die Thatsache, dass gerade die Meeresfauna der späteren Tertiärzeit der heutigen überaus nahe steht, während allerdings bei den Bewohnern des festen Landes grössere Verschiedenheiten vorhanden sind.[1]) Es scheint mir nahe zu liegen, dass wir die Meeresalgen im Allgemeinen zu den phylogenetisch

[1]) NEUMAYR, Erdgeschichte II. S. 551.

weniger progressiven Gruppen von Organismen zu rechnen haben, worauf die gleichförmigen Lebensbedingungen besonders influiren dürften, dass ihnen aber nichts desto weniger eine bedeutende Veränderlichkeit der Formen eignet, welche dahin wirkt, unausgesetzt neue Arten hervorzubringen, zwischen denen sich dann allerdings auch Mittelformen bis in die Gegenwart erhalten haben.

Ich bin der Meinung, dass gerade die Algen der Ostsee nicht ungeeignet sind, zur Erhärtung dieser Anschauung zu dienen.

Wir sind bei unseren Untersuchungen im Einzelnen aber beschränkt auf eine Vergleichung unseres Florengebietes mit der jetzt lebenden Flora der oben erwähnten Meere.

Hierbei können wir — wobei ich von der östlichen Ostsee einstweilen ganz absehen will — zunächst unterscheiden zwischen denjenigen Algen, welche nur in der westlichen Ostsee gefunden sind und denjenigen, welche unser Gebiet mit anderen Meeren gemeinsam besitzt; wobei ich mich aber nicht strenge an die auf der Vegetationskarte gezogene Grenzlinie halten möchte, sondern auch diejenigen Algen des Gebietes zu den exclusiv in diesem gefundenen zähle, welche ausserdem noch im südlichen Kattegat, also an der Nordküste von Fünen und Seeland, aber nur hier, nicht weiter nördlich und westlich, vorkommen, weil historisch das südliche Kattegat jedenfalls in der nächsten Beziehung zur westlichen Ostsee steht, thatsächlich ein natürliches Florengebiet mit derselben bildet. Es sind das folgende Arten: *Rhodochorton chantransioides. * Phyllophora Bangii. * Ascocyclus ocellatus. Ascocyclus balticus. Ascocyclus globosus. Microspongium gelatinosum. Halothrix lumbricalis. Symphoricoccus radians. Desmotrichum balticum. Desmotrichum scopulorum. Kjellmania sorifera. Gobia baltica. Scytosiphon pygmaeus. * Stilophora tuberculosa. Halorhiza vaga.* Es sind dies 15 Arten, also ungefähr 12 % der Flora des Gebiets, d. h. der Gesammtsumme von *Rhodophyceen* und *Phäophyceen*. Nur diejenigen dieser Species, welchen ein Sternchen vorgesetzt ist, finden sich ausserhalb der eigentlichen Ostsee, nach den vorliegenden Notizen der Literatur, noch im südlichen Kattegat.

Ich will nun keineswegs behaupten, dass die soeben aufgezählten Arten sämmtlich im Gebiete endemisch wären. Es sind zum Theil sehr kleine, zum Theil ihres Standorts wegen schwer zugängliche Formen, grossentheils sind sie von mir zuerst unterschieden worden. Es ist daher nicht ausgeschlossen, dass eine Reihe derselben in anderen Meeren bisher nur übersehen wurde und noch aufgefunden werden wird. So geschah es bereits mit *Leptonema fasciculatum*, welches ich in der Ostsee entdeckte und das unmittelbar darauf von Herrn FOSLIE im arktischen Norwegen, von Herrn Major REINBOLD bei Helgoland gesammelt wurde. Immerhin scheint es mir für einen Theil dieser Pflanzen unwahrscheinlich, dass sie, da sie in der westlichen Ostsee häufig genug vorkommen, von den scharfsichtigen Sammlern Skandinaviens, Englands, Frankreichs, Nordamerikas übersehen sein sollten, und will ich daher annehmen, dass die Hälfte jener 15 Arten, also 8, im Gebiete wirklich endemisch sind und vielleicht theilweise im Begriffe stehen, sich durch Wanderung über die Grenzen desselben auszubreiten. Wir würden demnach 6 % der Arten als wirklich endemisch zu rechnen haben.

Als Beispiele solcher endemischer Arten mögen speciell in Betracht gezogen werden: *Phyllophora Bangii, Halothrix lumbricalis, Desmotrichum balticum* und *scopulorum, Gobia baltica, Halorhiza vaga.* Ausserdem würden einige der Ostsee angehörende Varietäten endemisch genannt werden müssen, ich erwähne davon nur *Ascophyllum nodosum var. scorpioides* und *Asperococcus echinatus var. filiformis.*

Auf alle Fälle dürfte es kaum einem Zweifel unterliegen, dass in der westlichen Ostsee überhaupt endemische Algenformen vorkommen.

Alle übrigen *Rhodophyceen* und *Phäophyceen* der westlichen Ostsee finden sich auch in anderen Meeren.

Unter diesen giebt es zunächst eine Reihe von Arten, welche der Ostsee gemeinsam sind mit dem europäischen Antheil des nördlichen atlantischen Oceans (von der Strasse von Gibraltar nordwärts gerechnet), theilweise mit Einschluss des Mittelmeers, die aber nicht über den Polarkreis hinaus nach Norden vordringen; diese Reihe möge der Kürze halber als atlantische Reihe bezeichnet werden und gehören zu ihr die folgenden Species: *Nemalion multifidum. Rhodochorton membranaceum. Antithamnion Plumula. Callithamnion byssoideum. Ceramium tenuissimum. Ceramium arachnoideum. Ceramium divaricatum. Ceramium strictum. Ceramium diaphanum. Harveyella mirabilis. Phyllophora rubens. Gracilaria confervoides. Rhodomela virgata. Rhodomela subfusca. Polysiphonia violacea. Melobesia Corallinae. Melobesia Laminariae. Melobesia farinosa. Sphacelaria spinulosa. Ectocarpus sphaericus. Ectocarpus Pringsheimi. Ectocarpus Stilophorae. Ectocarpus Sandrianus. Sorocarpus uvaeformis. Ascocyclus reptans. Ascocyclus foecundus. Ralfsia clavata. Giraudia sphacelarioides. Striaria attenuata. Desmotrichum undulatum. Dictyosiphon Mesogloia. Phyllitis zosterifolia. Stilophora rhizodes.* Zusammen 33 Arten, also nahezu 26 % des Bestandes.

Dann kommt in Betracht eine Reihe, welche ebenfalls im Nord-Atlantic wächst, aber nach Norden an der norwegischen Küste über den Polarkreis hinübergreift, nördlich jedoch nicht weiter geht, als bis zum arktischen Norwegen. Diese Reihe hat darum nur in geringem Masse einen arktischen Anstrich, weil durch den Golfstrom warmes Wasser bis zum Nordcap hinaufgeführt wird und hier demnach, mit Ausnahme der Beleuchtungsverhältnisse, die Vegetationsbedingungen nicht wesentlich andere sind, als im Nord-Atlantic. Diese Reihe möge die subarktische heissen, und gehören dahin: *Petrocelis cruenta. Chantransia virgatula. Spermothamnion roseolum. Callithamnion roseum. Callithamnion corymbosum. Ceramium Deslongschampi. Ceramium circinatum. Chondrus crispus. Phyllophora membranifolia. Delesseria alata. Polysiphonia elongata. Polysiphonia fibrillosa. Polysiphonia byssoides. Melobesia membranacea. Halidrys siliquosa. Sphacelaria cirrhosa. Sphacelaria olivacea. Ectocarpus repens. Ectocarpus terminalis. Ectocarpus tomentosus. Myrionema strangulans. Ralfsia verrucosa. Leptonema fasciculatum. Asperococcus echinatus. Dictyosiphon Chordaria. Chorda tomentosa. Spermatochnus paradoxus. Chordaria divaricata. Leathesia difformis.* Im Ganzen 29 Species, also gegen 22,7 %. Ferner existirt eine Reihe von Arten, welche eine weitere Ausbreitung im nördlichen Eismeere besitzen, die theils im murmanischen Meere vorkommen, theils auch noch weiter nach Norden vordringen, ohne aber im eigentlichen grönländischen Meere das Bürgerrecht zu erreichen; ich will sie die hemiarktische Reihe nennen. Hierzu gehören: *Actinococcus roseus. Cruoria pellita. Chantransia secundata. Dumontia filiformis. Cystoclonium purpurascens. Polyides rotundus. Polysiphonia urceolata. Polysiphonia nigrescens. Lithophyllum Lenormandi. Corallina officinalis. Fucus vesiculosus. Fucus ceranoides. Scaphospora speciosa. Scytosiphon lomentarius. Phyllitis Fascia. Castagnea virescens.* 16 Arten, also 12,5 % der Gesammtzahl.

Endlich beherbergt die Ostsee zahlreiche Arten, welche auch noch im grönländischen Meere wachsen und z. Th. im höchsten Norden in besonderer Ueppigkeit auftreten; ich nenne sie die arktische Reihe, es sind dies: *Hildenbrandtia rosea. Chantransia efflorescens. Rhodochorton Rothii. Antithamnion boreale. Ceramium rubrum. Fastigiaria furcellata. Gymnogongrus plicatus. Phyllophora Brodiaei. Rhodymenia palmata. Delesseria sinuosa. Fucus serratus. Ascophyllum nodosum. Haplospora globosa. Sphacelaria arctica. Chaetopteris plumosa. Ectocarpus ovatus. Ectocarpus confervoides. Ectocarpus varius. Ectocarpus litoralis. Lithoderma fatiscens. Elachista fucicola. Stictyosiphon subarticulatus. Stictyosiphon tortilis. Punctaria plantaginea. Desmarestia aculeata. Desmarestia viridis. Dictyosiphon hippuroides. Dictyosiphon foeniculaceus. Chorda Filum. Chordaria flagelliformis. Laminaria saccharina* (indem ich hinzu auch *Laminaria Agardhi* rechne). *Laminaria flexicaulis.* Im Ganzen 32 Arten, also 25 %.

Sehr interessant sind auch die Beziehungen zwischen der Algenflora der Ostsee und derjenigen der nordamerikanischen Küste. Da aber diese Beziehungen sich auf die nordatlantische Flora im Allgemeinen erstrecken und daher später noch eine eingehendere Besprechung erheischen werden, so sei hier nur hervorgehoben, dass selbst charakteristische Varietäten einzelner Arten der nordamerikanischen und der Ostseeflora gemeinsam sind, wie *Ceramium rubrum var. squarrosum, Polysiphonia violacea var. Olneyi* und *var. Harveyi.*

B. Das Alter der Ostseeflora.

Das relative Alter der Flora unseres Gebietes lässt sich nur discutiren, wenn wir von bestimmten geologischen Voraussetzungen ausgehen.

Die Voraussetzung, welche ich den nachfolgenden Erörterungen zu Grunde lege, ist die, dass die Anschauungen der heutigen Geologie bezüglich der Bildung des nordeuropäischen Diluviums im Grossen und Ganzen das Richtige treffen; dass also die Diluvialablagerungen ihre Entstehung den Wirkungen eines mächtigen Inlandeises verdanken, welches von Norden her wiederholt die nordeuropäische Tiefebene überwallt hat. [1])

Durch diese Voraussetzung wird auch für unsere Untersuchung über das Alter der jetzigen Ostseeflora die Frage nach dem Alter der Ostsee gleichgültig; dieses käme nur in Betracht, wenn wir feststellen wollten, wann überhaupt zuerst eine Vegetation im jetzigen Ostseebecken existirt habe. Dies liegt mir jedoch an dieser Stelle fern und wird auch noch im nächsten Kapitel beiläufig zur Sprache kommen. Hier handelt es sich nur darum, die Zeit der Entstehung der ein historisches Continuum mit der Jetztzeit bildenden Ostseeflora zu ermitteln. Daher kommt für unsere Frage nur die Diluvialzeit in Betracht.

[1]) Man vergleiche hierzu besonders Dames, die Glacialbildungen der norddeutschen Tiefebene, Berlin 1886. Ferner Neumayr, Erdgeschichte Band II. S. 551 ff. (1887).

Die Diluvialzeit ist durch drei grosse Epochen charakterisirt. Zuerst rückte das Inlandeis von Skandinavien vor und bedeckte die Länder sowie das Gebiet der jetzigen Nord- und Ostsee bis zu den mitteleuropäischen Gebirgen (erste Glacialzeit). Dann zogen sich die Gletscher zurück, und das vorher von ihnen bedeckte Land bevölkerte sich mit einer Flora und Fauna (Interglacialzeit.) Hierauf rückten die Eismassen von Neuen vor, und wenn sie auch nicht ganz soweit nach Süden sich erstreckten, wie das erste Mal, so war das Areal der heutigen Ostsee doch sicher wieder von ihnen bedeckt (zweite Glacialzeit). Endlich ging das Eis zum letzten Male zurück, um den sich entwickelnden Verhältnissen der Jetzzeit Platz zu machen.

Nach den Vorstellungen der Geologen war das Becken der heutigen Ostsee in annähernd ähnlicher Configuration wie jetzt bereits in der Interglacialzeit vorhanden.[1]) Auch wird als sicher angesehen, dass zu jener Zeit die für eine frühere Periode angenommene offene Verbindung der Ostsee mit dem weissen Meere nicht mehr existirte, wenn auch ein grosser Theil von Schleswig-Holstein und Jütland noch unter Meer lag, so dass hierdurch ein viel freierer Zusammenhang mit der Nordsee bestand, als jetzt.[2])

Aus diesem Grunde kann auch die einstige Communikation der östlichen Ostsee mit dem nördlichen Eismeere für die Geschichte der jetzigen Ostseeflora nicht in Betracht kommen, denn während der Zeit der zweiten Vereisung war das Becken der Ostsee vollständig mit Eis erfüllt und alles Wasser desselben durch die auf etwa 1000 Meter Mächtigkeit zu veranschlagende Eisschicht aus demselben verdrängt; ein Gleiches hat von der ebenfalls nur flachen Nordsee zu gelten, da die von Norwegen ausgehenden Eismassen noch die englische Ostküste bedeckten.[3])

Hierdurch bietet sich die Handhabe, das Alter der jetzigen Ostseeflora zu bestimmen. Die Möglichkeit des Pflanzenwuchses entstand in der Ostsee erst nach dem Abschmelzen und Zurückweichen des letzten Inlandeises. Demnach ist der Ursprung unserer Flora erst in die Periode nach der zweiten Glacialzeit zu verlegen, und da eine autochthone Entstehung der Flora im jetzigen Ostseebecken ausgeschlossen ist, so kann sie nur postglacial aus der Nordsee in das Ostseebecken eingewandert sein, wobei die Configuration des damaligen Zusammenhanges des Ostseebeckens mit der Nordsee von untergeordneter Bedeutung erscheint. Aber die Bevölkerung der Nordsee mit Pflanzen hatte vorher auch nur schrittweise erfolgen können nach Massgabe des Zurückweichens der Eisbedeckung, sie erfolgte durch Einwanderung der damals in den Nachbardistrikten des atlantischen Oceans vorhandenen Algen.

Wenn es somit unter der oben angedeuteten Voraussetzung auch möglich war, das Alter und den Ursprung der jetzigen Ostseeflora mit relativ grosser Sicherheit zu bestimmen, so ist damit doch die Herkunft der einzelnen Elemente dieser Flora noch nicht soweit zurückverfolgt, als es nach den Lehren der Geologie möglich erscheint, dazu möge im Folgenden ein weiterer Versuch gewagt sein.

C. Die Entstehung der mittelatlantischen Flora.

1. Die präglaciale Periode.

Das Klima unseres Erdballs, wenigstens an seiner nördlichen Hemisphäre, ist seit dem Beginn der Tertiärzeit gewaltigen Schwankungen unterworfen gewesen. Im unteren Eocän herrschte über Europa wahrscheinlich ein ziemlich warmes, doch nicht sehr heisses Klima, das im mittleren und oberen Eocän eine Zunahme, von da bis zum Ende der Tertiärzeit eine allmählige Abnahme der Temperatur erkennen lässt. Die höheren Temperaturen herrschten in der mittleren Tertiärzeit circumpolar. Südgrönland besass damals eine Flora, welche auf ein Klima hinweist, das etwa dem jetzt am Genfer See herrschenden entsprechen würde. In Grinnell-Land existirte unter 81° 45 n. Br. eine Flora, welche der jetzigen Flora von Norddeutschland verglichen werden kann; auf ganz ähnliche Verhältnisse wird durch die fossile Tertiärflora Spitzbergens hingewiesen, während die ganze norddeutsche Tiefebene vom Oligocän-Meer bedeckt war.[4]) Aus diesen paläontologisch festgestellten Thatsachen folgt übrigens auch der Schluss, dass auch in jener Periode eine allmählige Abnahme der Temperatur gegen den Pol hin bestand. Desgleichen war in Nordamerika das östliche Gebiet am atlantischen Ocean vergletschert, und erstreckte sich das Eis bis zum 39. Breitengrade.[5])

---

[1]) Vgl. z. B. Dames, l. c. S. 30.
[2]) Neumayr, l. c. S. 585.
[3]) Neumayr, l. c. S. 590.
[4]) Neumayr, l. c. S. 508 und 509.
[5]) Neumayr, l. c. S. 627.

Von grosser Bedeutung für die pflanzengeographische Ausbildung der Meeresfloren sind die Veränderungen in der Configuration des Meeres und festen Landes, welche sich in der Tertiärzeit vollzogen. Denn erst in die Tertiärzeit wird der Abschluss des Mittelmeeres nach Osten, die Trennung des atlantischen vom pacifischen Ocean durch eine Landbrücke, und die Herstellung einer offenen Verbindung zwischen dem atlantischen Becken und dem nördlichen Eismeere gesetzt.

Für die Tertiärzeit wird noch eine zusammenhängende Landverbindung angenommen, welche von Schottland über die Shetlands und Faröer nach Island und von dort nach Nordamerika reichte; erst in der Miocänzeit soll die Zerreissung dieser Landbrücke eingetreten sein [1]). Dagegen scheint die in der Miocänzeit zwischen dem Festlande von Nord- und Südamerika entstandene Verbindung später wieder zerrissen und erst zwischen der tertiären und der diluvialen Zeit definitiv von Neuem hergestellt worden zu sein [2]).

Aus diesen Lehren der Geologie und aus der Glacialtheorie müssen wir die Anhaltspunkte für eine Vorstellung über die Entwicklungsgeschichte der mittelatlantischen Algenflora zu gewinnen suchen.

Wir wollen hierfür diejenige Periode der Tertiärzeit zum Ausgangspunkte wählen, wo noch keine Verbindung zwischen dem arktischen und atlantischen Ocean bestand und wo jedes dieser Meere seine eigene Flora besass.

Dass eine solche eigene mittelatlantische Flora existirte, welche in wesentlich gleicher Zusammensetzung die atlantischen Küsten Europas und Nordamerikas bevölkerte, scheint mir durch die noch heute vorhandenen Beziehungen zwischen der nordamerikanischen und der europäischen Algenflora bewiesen zu werden.

Werfen wir einen Blick auf die in FARLOW's Marine Algae of New-England aufgezählten *Phäosporeen* und *Rhodophyceen*, so ergiebt sich das Folgende.

Von den 54 bei FARLOW für die nordamerikanische Küste aufgeführten *Phäosporeen* fehlen nur 3 Arten den europäischen Küsten; es sind dies *Agarum Turneri*, *Ectocarpus lutosus* und *Ectocarpus Mitchellae*, also nur 5,5 %. Von diesen drei Arten ist *Agarum Turneri* wohl zweifellos arktischen Ursprungs und erst später an der nordamerikanischen Küste südwärts gewandert. Von den beiden *Ectocarpen* ist *Ectocarpus Mitchellae* eine zweifelhafte Pflanze, nur bekannt aus der wenig genügenden Abbildung HARVEY's in der Nereis Amer. Bor. Taf. 12 G., sie dürfte vielleicht mit dem europäischen *Ectocarpus Sandrianus* identisch sein. Auch *Ectocarpus lutosus* scheint mir noch keineswegs als Art sicher zu stehen, da ähnliche Formen von *Ectocarpus confervoides* auch in der Ostsee vorkommen. Auf jeden Fall liegt aber die wesentliche Identität der *Phäosporeen*-Flora Nordamerikas und Europas klar am Tage.

Wenn wir nun fragen, wie viele dieser Arten in der jetzigen arktischen Flora nicht vorkommen, so sind dies zwar nur 12 Species: *Punctaria latifolia, Myriotrichia clavaeformis, Ectocarpus sphaericus, Ectocarpus granulosus, Cladostephus verticillatus, Myrionema Leclancheri, Myriactis pulvinata, Castagnea Zosterae, Ralfsia clavata, Stilophora rhizodes, Arthrocladia villosa*. Allein es sind (nach Abzug der oben erwähnten drei Arten) immerhin 23 % der nordamerikanischen *Phäosporeen*, während von den übrigen 77 %, welche auch im arktischen Gebiete vorkommen, ein grosser Theil nach unserer obigen Definition nur subarktisch genannt werden kann und höchst wahrscheinlich erst später in die arktische Flora eingewandert ist. Für unsere Betrachtung können wir aber auf diese subarktischen Elemente gerne verzichten, es genügen jene nicht arktischen 23 % vollkommen zu dem Beweise, dass die nordamerikanische und europäische Algenflora sich gemeinsam entwickelt haben muss. Denn an eine Vermischung der beiden Küstenfloren quer über den Ocean hinweg kann nicht gedacht werden. Den betreffenden Florideen fehlen die lufterfüllten Hohlräume ganz, welche sie zu einem längeren Treiben auf dem Meere befähigen könnten, und gerade die Schwärmsporen der *Phäosporeen* bewegen sich an den Küsten wegen ihres negativen Heliotropismus in der Richtung auf den Untergrund, um sich hier festzusetzen. Es kann demnach die Vermischung dieser amerikanischen mit den europäischen Florenelementen nur stattgefunden haben durch Wanderung längs eines Küstenstriches, der allerdings nicht gerade immer eine zusammenhängende Linie gebildet zu haben braucht, sondern auch aus einer durch Klippen oder Untiefen verbundenen Inselreihe bestanden haben kann.

Mit dem Verhältniss zwischen den übrigen nordamerikanischen und europäischen Algen steht es nicht wesentlich anders; es mögen hier nur noch die *Rhodophyceen* in Betracht gezogen werden. Unter den bei FARLOW aufgezählten 80 Arten fehlen die folgenden 18 den europäischen Küsten: *Antithamnion americanum. Callithamnion Baileyi. Callithamnion Dietziae. Callithamnion tenue. Callithamnion Tocwottoniense. Griffithia Bornetiana. Ceramium Hooperi. Ceramium corymbosum. Ceramium capricornu. Nemastoma Bairdii. Gymnogongrus Torreyi. Cordylecladia Huntii. Rhabdonia tenera. Grinellia americana. Chondriopsis litoralis. Chondriopsis atropurpurea.*

[1]) NEUMAYR, l. c. S. 397. 515. 548. 549.
[2]) NEUMAYR, l. c. S. 549.

Polysiphonia subtilissima. *Bostrychia rivularis*. Es sind das allerdings 22 % des amerikanischen Bestandes, die Europa fehlen; allein auch hierunter sind wieder mehrere zweifelhafte Arten, während den übrigen in Nordamerika endemischen Formen die endemischen Arten und Gattungen Europas gegenüber stehen. Unter den 62 gemeinsamen Species sind wiederum 31 nicht in der arktischen Flora vorhanden, also bei den *Rhodophyceen* 50 %, ein relativ doppelt so grosser Bruchtheil als bei den *Phäosporeen*.

Versuchen wir jetzt, nach den hier zusammengestellten Daten ein Bild zu gewinnen über die Bildung der mittelatlantischen Algenflora, so kommen wir zu dem Schlusse, dass die Europa und Nordamerika gemeinsamen Arten (wobei hier von den zugleich auch im arktischen Ocean vorkommenden Species abgesehen wird) den ältesten Grundstock der Flora bilden, deren Entstehung in eine Periode der Tertiärzeit zurückverlegt werden muss, in welcher noch eine Landbrücke zwischen beiden Continenten bestand, wovon wir heute in den Faröer und in Island die Reste erblicken. Nur die Annahme einer solchen Landbrücke macht die so weit gehende Uebereinstimmung in der Zusammensetzung der Flora beider Küsten verständlich. An welcher Stelle die einzelnen Species entstanden, ist gleichgültig, um aber zuletzt durch einander zu wachsen, mussten sie lange Wanderungen ausführen, welche nur längs einem Küstenstriche erfolgen konnten; dass aber ein solcher Küstenstrich auch aus einer Reihe von Inseln gebildet sein konnten, ist bereits hervorgehoben worden. Der noch heute vulkanische Boden Islands legt es besonders nahe, dass die einstige Landbrücke zwischen Europa und Amerika über diese Insel geführt hat, wobei an eine Zertrümmerung derselben durch vulkanische Kräfte gedacht werden kann.

Auch für die Gestaltung des in der Jetztzeit so einheitlichen Charakters der arktischen Flora möchte diese Landbrücke, die in Form einer Inselkette vielleicht bis tief in die Diluvialzeit hinein bestanden haben dürfte, von grosser Bedeutung gewesen sein.

Solange die europäisch-nordamerikanische Landbrücke geschlossen war, musste sich nördlich derselben, im arktischen Ocean, eine autonome Flora entwickeln. In der That nimmt auch KJELLMAN, der gründliche Monograph der arktischen Meeresflora, an, dass dieselbe eine alte ist und einen bedeutenden Grundstock autochthoner Arten besitzt. Als aber der Durchbruch in der späteren Tertiärzeit erfolgt war, da begann durch Wanderung sogleich ein Austausch und eine Mischung der bis dahin geschiedenen arktischen und atlantischen Florenelemente. Die klimatischen Differenzen zwischen hüben und drüben waren jedenfalls keine so erheblichen, dass durch sie der Vermischung der Arten ein Hinderniss hätte bereitet werden können, und so mögen auch mehrere der nach jetzigem Befunde als atlantisch angesprochenen Species doch vielleicht ihren Ursprung nördlich der Landbrücke genommen haben und erst später nach Süden gewandert sein, während manche wegen ihrer Verbreitung bis über den Polarkreis hinaus jetzt zu den subarktischen gerechnete Art südlich der Landbrücke entstanden und erst später in den arktischen Ocean eingewandert ist. Dies lässt sich für den Einzelfall nicht entscheiden; jedenfalls ist aber anzunehmen, dass gegen Ende der Tertiärzeit eine der jetzigen mittelatlantischen sehr ähnliche Flora in einer von der heutigen vielleicht wenig verschiedenen Mischung sich ziemlich weit nach Norden hinaufzog.

2. Die glaciale und postglaciale Periode.

Diese Verhältnisse wurden durch die allmähliche Aenderung des Klimas und das dem entsprechende Vorrücken des Polareises nach Süden gründlich umgestaltet. Wir dürfen wohl annehmen, dass zu der Zeit, als unsere jetzt für specifisch hochnordisch geltenden Arten entstanden, also in der späteren Tertiärzeit, in den nördlichsten Distrikten Grönlands ein ähnliches Klima herrschte, wie jetzt an seiner Südspitze; auf diese Weise können wir uns den Ursprung der hocharktischen Arten am leichtesten vorstellen. Indem aber in den hohen Breiten die Meere unter einer anhaltenden Eisdecke sich schlossen, und die ungeheure Gletschermenge des Eises immer weiter nach Süden rückte, ward auch die hochnordische Flora nach Süden geschoben, während die atlantischen Arten vor dem Eise und dem sich abkältenden Klima her flohen, sofern sie dasselbe nicht zu ertragen vermochten. So kam es schliesslich zu einer grossartigen Dislocirung der arktischen Meeresflora bis an die Gestade Irlands und Frankreichs. Dort müssen damals Temperaturverhältnisse geherrscht haben, ähnlich den jetzt an der grönländischen Küste bestehenden. Die arktische Meeresflora, im hohen Norden durch die Eismassen muthmasslich ertödtet [1]) zog längs der norwegischen Küste vor den Gletschern her, bis sie in der Breite des südlichen England Halt machte. Auf diesem ganzen Wege fand nun eine Mischung mit denjenigen Arten der aus der späteren Tertiärzeit stammenden atlantischen Flora statt, welche die Temperaturerniedrigung zu ertragen vermochten, während diejenigen Arten,

[1]) Wenn WARMING (ENGLER's Jahrbücher X. S. 403 ff.) die Ansicht vertritt, dass während der Eiszeit sich auf den aus dem Inlandeise hervorragenden Bergkuppen Grönlands eine Vegetation erhalten habe, so scheint mir ein Gleiches für die Algenvegetation der Küsten doch sehr unwahrscheinlich zu sein. An den nachstehenden Betrachtungen würde sich übrigens nichts ändern, wenn wir annehmen wollten, dass auch während der Eiszeit in den grösseren Tiefen des arktischen Oceans sich eine Algenflora erhalten habe.

welche dagegen zu empfindlich waren, weiter nach Süden zurückwichen. So entstand in den Gegenden, wo einst die rein atlantischen Arten herrschten, eine Mischungsflora, wie sie noch heute das nördliche Eismeer und einen grossen Theil des atlantischen Oceans bevölkert.

Als dann das Eis gegen Norden zurückwich und an den europäischen Küsten, speciell in der Nordsee, wieder ein gemässigtes Klima an die Stelle des kalten trat, rückten die atlantischen Pflanzen wieder nordwärts vor, während von den arktischen ein Theil, welcher das wärmere Wasser zu ertragen vermochte, an den Gestaden Englands und Frankreichs und speciell in der Nordsee sich dauernd gehalten hat und durch Wanderung sogar theilweise gegen Süden vorgedrungen ist. Es waren auf diese Weise zahlreiche arktische Formen der nordatlantischen Flora für immer beigemengt worden. Und umgekehrt traten diejenigen atlantischen Arten, welche einem kälterem Klima sich anzupassen vermochten, mit dem zurückweichenden Eise die Reise nach Norden an, um so sich zuletzt ein Bürgerrecht auch in der arktischen Flora zu erringen. In ähnlichem Sinne hat sich auch KJELLMAN [1]) ausgesprochen. Die mittelatlantische Flora Nordamerikas und Europas, speciell auch die der Nordsee, war daher am Ende der Eiszeit im Grossen und Ganzen die gleiche wie heute: eine Mischung altatlantischer und arktischer Elemente. Die Zahl ihrer Arten und Zellaugen hat sich dann seit jener Zeit durch Einwanderung und durch endemische Neubildung um einen geringen Prozentsatz vermehrt.

D. Die Einwanderung in das Ostseebecken; Erhaltung und Fortbildung der Ostseeflora bis in die Gegenwart.

Dass während der zweiten Eiszeit unter dem Inlandeise sich Pflanzen im Ostseebecken gehalten hätten, ist vollständig ausgeschlossen; dieselben können daher nur nach dem Abschmelzen der Gletscher, und zwar auch nur von der Nordsee her, eingewandert sein. Welche Kommunikation dabei zwischen der damaligen Nord- und Ostsee bestand, ist für uns von untergeordnetem Interesse; es genügt, dass der Weg da war.

Ihrer Entstehung nach ist somit die Ostseeflora ein Ableger der Nordseeflora.[2])

Da die Eismassen jedenfalls wenig Salztheile eingeschlossen enthielten, so muss das Ostseebecken sich anfänglich mit süssem Wasser, dem Schmelzwasser des Eises, angefüllt haben. Vermuthlich sehr frühzeitig ist dann aber durch Einströmung des salzreichen Nordseewassers ein ähnlicher Zustand, eine ähnliche Beschaffenheit der Zusammensetzung des Ostseewassers eingetreten, wie sie jetzt existirt. Das in die bereits eisfreie westliche Ostsee eindringende Nordseewasser ward immer weiter verdünnt durch das Schmelzwasser der noch über der östlichen und nördlichen Ostsee lagernden Eismassen, und als alles Inlandeis geschmolzen war, setzten die in die östliche Ostsee einmündenden Süsswasserströme die Verdünnung fort. Jedenfalls scheint mir keine Thatsache für die Annahme zu sprechen, dass nach der Eiszeit der Salzgehalt der westlichen Ostsee jemals grösser gewesen sei, als in der Gegenwart. Die breitere Verbindung mit der Nordsee muss sich wenigstens in der Postglacialzeit sehr bald verengt haben, wenn sie überhaupt postglacial noch bestanden hat.

Aus der Nordsee vermochten nur solche Arten in die Ostsee einzudringen, welche befähigt waren, einen geringeren Salzgehalt zu ertragen. Unter diesen waren wiederum vermuthlich diejenigen die ersten Einwanderer, welche die geringsten Ansprüche an Salzgehalt stellen und die man daher heute auch noch in der östlichen Ostsee findet. Da anzunehmen ist, dass der Salzgehalt der westlichen Ostsee mit weiterem Zurückweichen des Eises allmählich stieg, so drangen nach und nach auch an grösseren Salzgehalt gebundene Formen ein, deren Vorkommen sich noch heute auf die westliche Ostsee beschränkt. Durch das Schmelzwasser des Eises musste auch das Ostseewasser viel länger eine niedrigere Temperatur behalten als das Nordseewasser; aus diesem Grunde werden wohl die arktischen Elemente der Nordseeflora grossentheils früher in die Ostsee eingewandert sein, als die atlantischen. Der Umstand, dass durch Eisbildung im Winter in der Ostsee auch jetzt noch Verhältnisse herbeigeführt werden, welche in mancher Hinsicht denen der arktischen Meere ähnlich sind, hat jedenfalls zur Conservirung der arktischen Florenelemente in der Ostsee beigetragen, da ihre Flora in der That bis auf den heutigen Tag einen vorwiegend subarktischen Charakter trägt.

Die gegenwärtig in der Ostsee vorkommenden Arten, welche ihrer Verbreitung nach ursprünglich im höchsten Norden entstanden sein dürften, sind folgende: *Sphacelaria racemosa var. arctica. Chaetopteris plumosa. Ectocarpus varius. Ectocarpus litoralis. Lithoderma fatiscens. Stictyosiphon tortilis. Desmarestia aculeata. Desmarestia viridis. Dictyosiphon foeniculaceus. Laminaria saccharina* (incl. *Agardhi*). *Laminaria flexicaulis. Chantransia efflorescens. Rhodochorton Rothii. Antithamnion boreale. Delesseria sinuosa.*

---

[1]) The algae of the arctic sea. S. 57 u. 58.

[2]) Vgl. auch MAGNUS, Ostsee-Expedition der „Pommerania“ S. 83.

Einige dieser Arten, die doch einmal aus der Nordsee eingewandert sein müssen, sind inzwischen im letzteren Meere sehr selten geworden oder ganz daraus verschwunden; sie haben sich vermuthlich darum in der Ostsee gehalten, weil dieses Meer einen subarktischen Charakter bewahrt hat.

Wenn wir aber ausser der soeben genannten geringen Zahl von Arten noch alle diejenigen ins Auge fassen, welche der heutigen Ostseeflora überhaupt mit der arktischen Flora gemein sind, also die oben S. 95 als subarktische, hemiarktische und arktische Reihe aufgeführten Arten, so ergiebt sich, dass 60 % subarktisch-arktischen Arten der Ostseeflora kaum 40 % atlantische und endemische Arten gegenüberstehen.

Die Einwanderung selbst brauchen wir uns keineswegs so vorzustellen, als ob nach dem Aufthauen des westlichen Ostseebeckens die ganze Nordseeflora, sofern sie jetzt auch baltisch ist, sich in relativ kurzer Zeit in die Ostsee ergossen habe; im Gegentheil, es ist anzunehmen, dass der Process der Einwanderung ein sehr langsamer war, dass manche Arten erst relativ spät eingedrungen sind, und dass dieser Process in der Gegenwart fortdauert. Es ist keineswegs ausgeschlossen, dass unter den jetzt in der Nordsee und im Skagerrack wachsenden, der Ostsee aber fehlenden Arten noch einige den geringeren Salzgehalt der westlichen Ostsee zu ertragen vermögen und dass damit für die Ostseeflora sich die Chance eröffnet, dieselben in der Zukunft noch einmal als eingewanderte Bürger recipiren zu können.

Der bis in die Gegenwart andauernden Einwanderung kann natürlich eine Auswanderung von specifischen Ostseepflanzen entsprechen, welche, sofern sie im salzreicheren Meerwasser zu existiren vermögen, sich dann zunächst in der Nordsee und an den skandinavischen Küsten ausbreiten dürften.

Es möge gestattet sein, an dieser Stelle noch einen kurzen Ausblick zu thun auf die für die Wanderung der Meeresalgen massgebenden Factoren.

Ein Treiben von Algen an der Oberfläche des Wassers findet nur statt bei solchen Arten, deren Thallus luftführende Hohlräume einschliesst, wie das bei vielen *Fucaceen* der Fall ist. Auf diese Weise können Arten von *Cystosira* und *Sargassum*, können *Halidrys siliquosa*, *Ascophyllum nodosum* und *Fucus vesiculosus* Reisen über weite Meeresflächen zurücklegen, und man darf keinenfalls, findet man sie irgendwo am Strande ausgeworfen, daraus den Schluss ziehen, dass sie in der Nähe gewachsen seien; wurde doch die typisch-atlantische Form von *Ascophyllum nodosum* noch am Meeresufer bei Danzig gefunden (sec. Hb. K., leg. KLINSMANN). Dagegen ist es äusserst unwahrscheinlich, dass ganze Exemplare solcher Algen, die keine Luftbehälter besitzen, im Meere weit hintreiben; die Algensubstanz ist specifisch schwerer als Meerwasser und sinkt daher bald zu Boden, die dort herrschenden Strömungen spülen sie in die Vertiefungen des Meeresgrundes, wo sie liegen bleiben. Findet man solche Arten als Auswürflinge, so ist ziemlich wahrscheinlich, dass sie in derselben Gegend in nicht alzugrosser Entfernung gewachsen waren. Nur wenn diese Arten epiphytisch auf anderen, blasentragenden befestigt sind, z. B. an *Fucus vesiculosus* und *Ascophyllum nodosum*, können die letzteren ihnen als Vehikel dienen, auf denen sie Reisen über weitere Meeresflächen zurückzulegen vermögen. Die durch ihren Luftgehalt zum Schwimmen befähigten *Zostera*-Arten können auf diese Weise gleichfalls die raschere Ausbreitung von Algen vermitteln.

Auch die Schiffe können wohl gelegentlich fremde Algen einschleppen, da litorale Formen, z. B. die gewöhnlichen *Enteromorphen*, sich häufig an ihren untergetauchten Theilen festsetzen und hier den sogenannten Bart bilden. Sichere Fälle einer dadurch vermittelten Einwanderung sind meines Wissens bis jetzt nicht constatirt, jedenfalls ist der hierdurch herbeigeführte Austausch von Florenelementen wohl kein erheblicher [1]).

Die normale Art zu wanden besteht bei den Algen offenbar darin, dass ihre Sporen in einem gewissen Umkreise ausgestreut an einer festen Unterlage keinem, dass die aus den Keimlingen hervorwachsenden Pflanzen ihre Sporen wieder weiter ausbreiten und dass auf diese Weise die Art Jahr für Jahr langsam ihr Terrain erobert und je nach der Gunst oder Ungunst der Verhältnisse langsam vorrückt oder nicht. Günstige Strömungen können die Sporen und die diesen gleich zu setzenden kleinen Brustäste weiter führen, als sonst geschehen wäre, und damit die Einwanderung begünstigen. So ist z. B. das in der Tiefe einströmende Nordseewasser gewiss ein begünstigender Factor für die Bevölkerung der Ostsee mit Nordseealgen gewesen. Entgegengerichtete Strömungen brauchen dabei kein absolutes Hinderniss der Einwanderung zu sein, insbesondere wenn sie an der Oberfläche des Meeres verlaufen. Denn hier werden sie durch den Wind vorübergehend zum Stillstande gebracht und wird dadurch den litoralen Algen die Möglichkeit geboten, auch in der Richtung gegen die gewöhnliche Strömung ihren Terrainbesitz zu erweitern.

Zum Schluss noch ein paar Bemerkungen über den interessantesten Bestandtheil der Ostseeflora, die endemischen Arten.

[1]) Vergl. hierzu auch KJELLMAN, Algae of the artic sea S. 59.

Es ist ausserordentlich schwierig, mit Sicherheit zu entscheiden, welche von den bislang ausschliesslich in der westlichen Ostsee gefundenen Arten innerhalb dieses Meeres nach der Glacialzeit entstanden sind, weil die Flora der Nordsee und des atlantischen Oceans noch nicht mit der Genauigkeit durchforscht sind, welche für die Beantwortung dieser Frage erforderlich ist. Immerhin glaube ich, dass wenn wir, wie oben geschehen, diese endemischen Arten auf 6 % veranschlagen, wir eher zu niedrig, als zu hoch greifen. Insbesondere für einige verhältnissmässig auffallende und in manchen Theilen der westlichen Ostsee häufige Formen scheint es mir unwahrscheinlich, dass dieselben in anderen Meeren heimisch sein sollten, z. B. *Pyllophora Bangii, Desmotrichum balticum, Desmotrichum scopulorum, Halorhiza vaga.*

Was die erste Art anlangt, so ist freilich sehr merkwürdig, dass bei ihr noch keine Fortpflanzungsorgane mit Sicherheit constatirt worden sind. Dies könnte dafür sprechen, dass es keine junge, von der Ostsee hervorgebrachte Form ist, sondern eine ganz alte, welche, früher weiter verbreitet, jetzt in den anderen Meeren zu Grunde gegangen ist und sich nur in der westlichen Ostsee und im südlichen Kattegatt noch erhalten hat, weil sie hier zusagende Lebensbedingungen findet. Anders steht es aber gewiss mit den genannten *Desmotrichum*-Formen, welche sich in der That erst postglacial von *Desmotrichum undulatum* abgezweigt haben dürften, und mit *Halorhiza vaga*. Besonders die letztere, obwohl im Habitus höchst charakteristische Pflanze muss ich darum für eine ganz junge Neubildung halten, weil zahlreiche Uebergangsformen noch existiren, welche sie durch *Stilophora tuberculosa* mit *Stilophora rhizodes* verknüpfen. Und doch sind die Endglieder dieser Formenreihe so verschieden von einander, dass ich kein Bedenken getragen habe, mit KÜTZING *Halorhiza* generisch von *Stilophora* zu trennen. Es wäre interessant, diese Formenkreise in viel detaillirterer Weise zu bearbeiten, als ich es in den kurzen, im systematischen Abschnitt gegebenen Andeutungen thun konnte, und ebenso würden noch andere Formenreihen der Ostsee ein eingehendes Studium gerade aus dem hier angedeuteten Gesichtspunkte lohnend erscheinen lassen, z. B. die Reihe *Dictyosiphon foeniculaceus, Dictyosiphon Chordaria, Dictyosiphon Mesogloea, Gobia baltica;* ferner die diaphanen *Ceramien,* die von mir unter *Ectocarpus confervoides* zusammengefasste Formengruppe u. a. m.

Wenn es auffallend erscheinen mag, dass der von anderen Meeren so abweichende Salzgehalt der westlichen Ostsee nicht noch mehr eigenartige Formen hervorgebracht hat, so ist dabei doch die relativ kurze Zeit zu berücksichtigen, welche seit dem Ende des Diluviums verflossen. Wir müssen annehmen, dass wir in einer solchen Periode der Neubildung mitten drin stehen, dass manche Typen, manche Genera allerdings eine Art von stabilem morphologischem Gleichgewicht erreicht haben und kaum noch progressiv veränderlich sind, dass aber andere sich in der Gegenwart gleichsam noch im Fluss befinden, wie das ja auch bei verschiedenen Gattungen von Blüthenpflanzen der Fall zu sein scheint. Ein Factor dürfte in der Ostsee allerdings für die Neubildung von Arten nicht günstig sein, das sind die Schwankungen ihres Salzgehalts, während man annehmen muss, dass constante Lebensbedingungen für die Fixirung neu entstandener Formen wichtig sind. Dies mag insbesondere auch für den östlichen Theil der Ostsee gelten, bezüglich dessen es auffällt, dass sich hier nicht eine reichere Brackwasserflora gebildet hat, welche gleichsam die Mitte hält zwischen einer eigentlichen Meeresflora und einer Süsswasserflora; vielleicht war aber die dafür bislang verfügbar gewesene Zeit noch eine viel zu kurze, wenn wir an die Ausdehnung der geologischen Perioden denken.

VEGETATIONSKARTE
DER
WESTLICHEN OSTSEE
DEUTSCHEN ANTHEILS.

Entworfen
von
J. Reinke.

1 : 600.000.

0 5 10 20 30 40 50
Kilometer

10m 20m Meerestiefe

Bewachsener Meeresgrund

Gebietsgränze

Verzeichniss der Steingründe.

1. *Norder Lille Grund*
2. *Schönheyder Bank*
3. *Holst Bank*
4. *Lille Grund*
5. *Langgrund*
6. *Steenrön*
7. *Breitgrund*
8. *Sonderburger Mittelgrund*
9. *Helt's Bank*
10. *Langballig Bank*
11. *Neukirchen Bank*
12. *Kalkgrund*
13. *Eckernförder Nordgrund*
14. *Eckernförder Mittelgrund*
15. *Stoller Grund*
16. *Gabels Flach*
17. *Bank vor Staberhuk*
18. *Sagas Bank*
19. *Walkyrien Grund*

Östliche Länge von Greenwich

Geograph. Anstalt von Wagner & Debes, Leipzig

Verlag von PAUL PAREY in Berlin SW., 32 Wilhelmstrasse.

Ergebnisse der Beobachtungsstationen an den deutschen Küsten über die physikalischen Eigenschaften der Ostsee und Nordsee und die Fischerei. Veröffentlicht von der Ministerial-Kommission zur Untersuchung der deutschen Meere, in Kiel. Jahrgang 1873—1887.

Erscheint jährlich in 12 Heften. Pro Jahrgang 12 ℳ.

Jahresbericht der Kommission zur wissenschaftlichen Untersuchung der deutschen Meere, in Kiel. Im Auftrage des Königlich Preussischen Ministeriums für die landwirthschaftlichen Angelegenheiten herausgegeben von Dr. **H. A. Meyer,** Dr. **K. Möbius,** Dr. **G. Karsten,** Dr. **V. Hensen** und Dr. **C. Kupffer.**

I. Jahrgang. 1871. Die Expedition zur physikalisch-chemischen und biologischen Untersuchung der Ostsee im Sommer 1871 auf Sr. Maj. Avisodampfer „Pommerania" nebst physikalischen Beobachtungen an den Stationen der Preussischen Ostseeküste. Mit einer Seekarte und einer Tafel Abbildungen. Bericht an das Königlich Preussische Ministerium für die landwirthschaftlichen Angelegenheiten von der Kommission zur wissenschaftlichen Untersuchung deutscher Meere. in Kiel. 1873. Folio. (178 S.) 15 ℳ.

II./III. Jahrgang. 1872. 1873. Die Expedition zur physikalisch-chemischen und biologischen Untersuchung der Nordsee im Sommer 1872. Die Resultate der Beobachtungen an den Stationen der deutschen Ostsee- und Nordseeküsten in den Jahren 1872. 1873. — Das Ergebniss der statistischen Ermittelungen über den Betrieb der Seefischerei. Bericht an das Königlich Preussische Ministerium für die landwirthschaftlichen Angelegenheiten von der Kommission zur wissenschaftlichen Untersuchung deutscher Meere. in Kiel. Mit 1 Seekarte. 16 Kupfertafeln und 9 Karten zur Fischereistatistik. 1875. Folio. (380 S.) 40 ℳ.

Aus dem II. III. Jahrgang sind besonders erschienen:

Hensen, Dr.. Ueber die Befischung der deutschen Küsten. Mit 9 Karten. 1874. Folio. (46 S.) 10 ℳ.

Jacobsen, Dr. **Oscar,** Professor in Rostock. Ueber die Luft des Meerwassers. Mit 1 Kupfertafel. 1874. Folio. (14 S.) 2 ℳ.

Karsten, Dr. **Gustav,** Professor der Physik und Mineralogie an der Universität Kiel. Die physikalischen Beobachtungen an den Stationen der deutschen Ostsee- und Nordsee-Küsten und Beobachtungen über Wasser-Temperaturen bei der Expedition im Jahre 1871. 1874. Folio. (22 S.) 2 ℳ.

Magnus, Dr. **P.,** in Berlin. Die botanischen Ergebnisse des Nordseefahrt vom 21. Juli bis 9. September 1872. Mit 2 Tafeln. 1874. Folio. (19 S.) 4 ℳ.

Meyer, Dr. **H. A.,** Zur Physik des Meeres. Beobachtungen über Meeresströmungen. Temperatur und specifisches Gewicht des Meerwassers während der Nordseefahrt vom 21. Juli bis 9. September 1872. Mit 1 Seekarte und 2 Kupfertafeln. 1874. Folio. (41 S.) 6 ℳ.

Schmidt, Adolf, in Aschersleben. Die in den Grundproben der Nordseefahrt vom 21. Juli bis 9. Sept. 1872 enthaltenen Diatomaceen. Erste Folge mit 8 Tafeln. 1874. Folio. (16 S.) 4 ℳ.

Zoologische Ergebnisse der Nordseefahrt vom 21. Juli bis 9. September 1872. Mit 6 Tafeln. 1874. Folio. (216 S.) 20 ℳ.

Inhalt.

I. Rhizopoden. Bearbeitet von Prof. Dr. F. E. Schulze in Graz.
II. Spongien. Bearbeitet von Prof. Dr. O. Schmidt in Strassburg.
III. Coelenteraten. Bearbeitet von Prof. Dr. F. L. Schulze in Graz.
IV. Echinodermata. Bearbeitet von Dr. K. Möbius und Dr. O. Bütschli in Kiel.
V. Vermes. Bearbeitet von Dr. K. Möbius in Kiel.
VI. Bryozoa. Bearbeitet von Dr. Kirchenpauer in Hamburg.
VII. Tunicata. Bearbeitet von Dr. C. Kupffer in Kiel.
VIII. Mollusca. Bearbeitet von Prof. Dr. Metzger in Münden und Dr. H. A. Meyer in Kiel.
IX. Copepoda und Cladocera. Bearbeitet von Dr. K. Möbius in Kiel.
X. Crustaceen aus den Ordnungen Edriophthalmata und Podophthalmata. Bearbeitet von Prof. Dr. A. Metzger in Münden.
XI. Pisces. Bearbeitet von Dr. K. Möbius und Dr. F. Heincke in Kiel.

Jahresbericht der Kommission zur wissenschaftlichen Untersuchungen der deutschen Meere, in Kiel für die Jahre 1874. 1875. 1876. Im Auftrage des Königlich Preussischen Ministeriums für die landwirthschaftlichen Angelegenheiten herausgegeben von Dr. **H. A. Meyer,** Dr. **K. Möbius,** Dr. **G. Karsten,** Dr. **V. Hensen,** IV., V. und VI. Jahrgang. Mit 10 Tafeln und 1 graphischen Darstellung. 1878. Folio. (294 S.) 36 ℳ.

Bericht, vierter, der Kommission zur wissenschaftlichen Untersuchung der deutschen Meere, in Kiel für die Jahre 1877—1881. Im Auftrage des Königlich Preussischen Ministeriums. für Landwirthschaft, Domainen und Forsten herausgegeben von Dr. **H. A. Meyer,** Dr. **K. Möbius,** Dr. **G. Karsten,** Dr. **V. Hensen,** Dr. **A. Engler.** VII.—XI. Jahrgang. Mit 15 lith. Tafeln, 1 Lichtdruck, 3 Karten, 4 graphischen Darstellungen und zahlreichen Holzschnitten. Folio. (383 S.) 49 ℳ.

Einzeln erschienen:

I. Abtheilung. 1882. (184 S.) 25 ℳ.
II. „ 1883. (185/313 S.) 12 „
III. „ 1884. (70 S.) 12 „

Bericht, fünfter, für die Jahre 1882—1886. Im Auftrage des Königlich Preussischen Ministeriums für Landwirthschaft, Domainen und Forsten herausgegeben von Dr. **H. A. Meyer,** Dr. **K. Möbius,** Dr. **G. Karsten,** Dr. **V. Hensen,** Dr. **J. Reinke.** XII.—XVI. Jahrgang. Mit 8 Kupfertafeln. Folio. (157 S.) 25 ℳ.

Bericht, sechster, für die Jahre 1887—1889. Im Auftrage des Königlich Preussischen Ministeriums für Landwirthschaft, Domainen und Forsten herausgegeben von Dr. **H. A. Meyer,** Dr. **G. Karsten,** Dr. **V. Hensen,** Dr. **J. Reinke,** Dr. **K. Brandt.** XVII.—XIX. Jahrgang. Heft I. Mit 8 Holzschnitten und 1 Vegetationskarte. Folio. (114 S.) 20 ℳ.

Meyer, Dr. **H. A.,** Biologische Beobachtungen bei künstlicher Aufzucht des Herings der westlichen Ostsee. Im Anschluss an die Abhandlung VII. im IV. VI. Jahresberichte der Kommission zur wissenschaftlichen Untersuchung der deutschen Meere, in Kiel. 1878. 8. (20 S.) 1 ℳ.

Mittheilungen, Gemeinfassliche, aus den Untersuchungen der Kommission zur wissenschaftlichen Untersuchung der deutschen Meere. Herausgegeben im Auftrage des Königlichen Ministeriums für Landwirthschaft, Domainen und Forsten. Mit 1 lithogr. Tafel. 1880. 8. (56 S.) 1 ℳ 50 Pf.

Möbius, Dr. **K.** und **Fr. Heincke,** Die Fische der Ostsee. Mit Abbildungen aller beschriebenen Arten und einer Verbreitungskarte. 1883. 8. (206 S.) (Sond.-Abdruck aus dem IV. Bericht d. Komm. z. Unters. d. deutschen Meere, in Kiel. II.) 5 ℳ.

Zu beziehen durch jede Buchhandlung.

Druck von Schmidt & Klaunig in Kiel.

527
11

Sechster Bericht

der

Kommission zur wissenschaftlichen Untersuchung der deutschen Meere,

in Kiel

für die Jahre 1887 bis 1889.

Im Auftrage des Kgl. Preuss. Ministeriums für Landwirthschaft, Domänen und Forsten

herausgegeben von

Dr. G. Karsten. Dr. V. Hensen. Dr. J. Reinke. Dr. K. Brandt.

XVII. bis XIX. Jahrgang.

II. Heft.

Mit einer Tafel.

Berlin.
Paul Parey.
1890.

Sechster Bericht

der

Kommission zur wissenschaftlichen Untersuchung der deutschen Meere,

in Kiel

für die Jahre 1887 bis 1889.

Im Auftrage des Kgl. Preuss. Ministeriums für Landwirthschaft, Domänen und Forsten

herausgegeben von

Dr. G. Karsten. Dr. V. Hensen. Dr. J. Reinke. Dr. K. Brandt.

XVII. bis XIX. Jahrgang.

II. Heft.

Mit einer Tafel.

Berlin.
Paul Parey.
1890.

Die Expedition

der

Sektion für Küsten- und Hochseefischerei

in der ostlichen Ostsee.

Untersuchung des Planktons

sowie der

Thiere und Pflanzen des Meeresbodens.

Mit einer Tafel.

Inhalt.

Seite

Das Plankton der östlichen Ostsee von HENSEN 103

I. Die Volumina 105

II. Grössere Thiere 107

III. Die *Copepoden* 108

IV. Die *Daphniden* 112

V. Larven von Muscheln, Schnecken, *Sagitten* und Wurmlarven, *Oikopleura* und Larven von *Ophiglypha* 115

VI. und VII. *Bryozoen,* Räderthiere und *Tintinnen* 116

VIII. und IX. Dornige *Cyste* und *Dinoflagellaten* 118

X. und XI. *Diatomeen* und Algen 119

Ueberblick 121

Protokolle der Zählungen 126

Uebersichtstabelle.

Tafel I, Fig. I Fahrt der Holsatia und die Tiefen, Fig. 2 Vertheilung der Volumina und die specifischen Gewichte, Fig. 3 *Tintinnus borealis.*

Verzeichniss der mit dem Netz an Steinen oder in frisch abgerissenen Exemplaren heraufbeförderten Algen, bestimmt von J. REINKE 139

Die mit der Curre oder der Dredge auf der Expedition gesammelten Thiere von K. BRANDT . . . 141

Das Plankton

der

östlichen Ostsee und des Stettiner Haffs.

Von

Professor HENSEN.

(Hierzu eine Tafel.)

Vom 15. bis 25. September 1887 wurde durch die Sektion des deutschen Fischereivereins für Küsten- und Hochseefischerei mit dem Dampfboot „Holsatia“ (von der Rhederei SARTORI & BERGER in Kiel) eine Untersuchungsfahrt unternommen, deren Leitung mir überwiesen war. Die Fahrt hatte die Aufgabe, nach einem von Dr. HEINKE entworfenen Plan dem vermutheten Vorkommen von Heringen im Osten auf hoher See näher zu treten, auch sonst Fischerei zu betreiben. Daneben sollten aber wissenschaftliche Ziele verfolgt werden, namentlich sollte auch den Nahrungsverhältnissen der Heringe die Aufmerksamkeit zugewendet werden. Ueber diese Fahrt werde ich hier kurz im Allgemeinen berichten, dann aber speciell auf das Plankton, das in mehrfacher Beziehung beachtenswerthe Resultate ergab, eingehen. Der Bericht hat sich in Folge einer 1889 unternommenen Planktonfahrt auf dem Ocean erheblich verzögert, hat aber dadurch Nichts an Interesse eingebüsst.

Als wissenschaftliche Theilnehmer waren an Bord die Herren Professor BRANDT, Dr. HEINKE, Dr. PANCRITIUS und ich. Ausserdem waren die Herren Oberfischmeister HOFFMANN und DECKER und die Herren Fischmeister ROHRMOSER und EDDEN, sowie vier praktische Fischer aus Memel an Bord.

Unsere Fahrt ist auf der kleinen nebenstehenden Karte verzeichnet, sie begann in Stettin, ging von da nach Memel, dann nach der Insel Gotland zu, von da nach der Südseite von Oeland, weiter über die Mittelbank südlich bis Stolpe, dann zurück bis Memel und von da nach Kiel. Die Reisedauer war viel zu kurz auf 10 Tage bemessen, in der letzten Zeit hatten wir noch dazu starken Sturm; um gründlichere Arbeit zu leisten, hätten wir mindestens die dreifache Zeit haben müssen, was nicht zu ermöglichen war.

An Geräthen führten wir mit, eine Curre, eine grössere Länge von Heringsnetzen verschiedener Maschenweite (schwedische Treibgarne), ebensolche Lachsnetze, ausserdem Lachsangeln und sonstiges Angelgeräth. Für wissenschaftliche Untersuchungen Thermometer und Areometer, ein Planktonnetz von $^1/_{10}$ qm Oeffnung von Müllergaze Nr. 20, ein Netz von Griesegaze mit etwa $^1/_4$ mm weiten Maschen und 3 qm Oeffnung und verschiedene Schleppnetze.

Eine Uebersicht des Ganges der Expedition wird am besten aus nachfolgendem Journalauszug gewonnen.

Abfahrt von Stettin am 13. September Morgens 6 Uhr. 7 h. v. Planktonzug Nr. 14 im Haff bei 5 m Tiefe, grosser Fang, Hauptmasse *Limnochlide*, das Wasser blühte stark, 10 h. 45 m [1]) v. Wassertemperatur an der Oberfläche 20° 4 C., Sp. G. 1,0037. 11 h. v. t = 17° 0, Sp. G. 1,0058, 1 $^1/_2$ h. n. t = 16° 8, Sp. G. = 1,0059, 1 h, 45 n. bei 22 m Tiefe mit Dredge gefischt. Gefangen wurden *Cardium edule*, *Mytilus edulis* mit *Membranipora pilosa* und rothen Algen, *Tellina baltica* und *Mya arenaria*, (2 leere Schalen) *Hydrobia ulvae*, *Nereis diuersicolor*, *Asteracanthion rubens*, 3 h. n. t = 16°, Sp. G. = 1,0059, 4 h. 43 n. t = 16° 8, Sp. G. = 1,0055, 6 h. 51 n. t = 17°, Sp. G. = 1,0059, 9 h. 4 n. t = 17°, Sp. G. 1,0059, 10 h. 5 n. t = ?, Sp. G. 1,0057. Das Sp. G. hier wie stets auf 17°5 Celsius reducirt.

[1]) Die Zahl nach der Stunde bedeutet jedesmal Minuten, v. bedeutet die Zeit zwischen 12 Uhr Nachts bis 12 Uhr Mittags, n. die Zeit von Mittag bis Mitternacht, t. Temperatur in Graden Celsius, Sp. G. Specifisches Gewicht. Die Nummern unseres Hauptjournals sind hier fortgelassen.

Am 14. September vor Hela. 6 h. 45 v. t = 17° 2, Sp. G. = 1,0054, 8 h. 40 v. t = 17° 1, Sp. G. = 1,0056, 9 h. 10 v. Bei 80 m Tiefe das grosse Vertikalnetz gebraucht. Gefangen grosse und kleine *Aurelia aurita*, die grösste mit 9 cm Scheibendurchmesser, 2 *Cyanea capillata*, 2 Fischchen, 20 *Mysis*, 1 *Crangon*, 1 *Cuma*, *Polynoe*, Muschellarven, 10 h. v. Planktonfang Nr. 12 bei 80 m Tiefe, dann Fang mit der Dredge, Sand und Steine. 10 h. 43 v. t = 17° 4, Sp. G. 1,0054, 12 h. 50 n. t = 17° 4, Sp. G. = 1,0053.

2 h. in Memel gelandet und Nachmittags wieder ausgelaufen. 8 h. 15 n. 15 Heringsnetze ausgesetzt.

Am 15. September 3 h. 30 v. die Netze eingeholt. Fang war 150 Heringe von 150 bis 250 mm Länge, meist noch nicht reife Herbstheringe, 1 Weibchen und 3 Männchen mit fliessendem Laich und Sperma, einige Sprott. Die Nahrung der Heringe bestand fast ausschliesslich aus *Bosminen*; die Mägen waren recht voll. Tiefe war 36 m. t = 16° 8. Sp. G. 1,0054. Gleichzeitig war am vorhergehenden Abend die Curre geworfen und um 12 h. 30 v. aufgeholt; sie kam auf mit zusammengewundenen Springs. Fang war 11 Plattfische, nemlich 1 Steinbutt, 30 cm lang, 8 *Platessa flesus*, 20,7 bis 31,5 cm lang, 1 *Platessa platessa*, 19 cm und 1 *Platessa limanda*, 36 cm lang. Alle hatten massenhaft *Idothea entomon* gefressen, die Flunder ausserdem viel *Tellina*, der Steinbutt hatte ausserdem die Wirbelsäule eines Fisches im Magen. Am Morgen wurde verschiedene Male gedredgt, ohne erheblichen Fang zu machen. Wir fuhren nach Memel um ein Boot zu landen, dann eine Meile westlich, um 10 h. wurden dort 50 Lachsangeln ausgesetzt, die später beim Sturm verloren gingen. t = 17°, Sp. G. 1,0058. 5 h. n. wurde die Curre in 34 m Tiefe ausgesetzt und auf gelben Sand mit 2 Knoten Fahrt gefischt. Das Netz kam zerrissen auf. Fang ein Dorsch, dessen Magen *Idothea entomon* und *Mysis vulgaris* enthielt. 6 h. 30 n. wurden 23 Treibnetze ausgesetzt, darunter 5 Lachsnetze, aufgeholt wurden sie um 12 h. n. Der Fang war 91 Heringe, 165 bis 245 mm lang. Sie fanden sich hauptsächlich in den engmaschigen Netzen nahe der Oberfläche, einzeln auch in den mittleren und weiteren Netzen. Die meisten Heringe waren gleich beim Auswerfen der ersten Netze während Sonnenuntergang gefangen. Die Heringe sind gemischt, etwa $^2/_5$ unzweifelhafte Herbstheringe, die anderen wahrscheinlich Frühjahrsheringe; letztere waren sehr fett, wie überhaupt die Qualität der Heringe gut war. Die Nahrung bestand wesentlich aus *Bosminen*, hin und wieder war ein *Gobius minutus* gefressen. Während dieser Zeit wurde mit dem grossen Vertikalnetz gefischt, wobei 9 Gobien gefangen wurden, ferner wurde mit dem Planktonnetz der Fang Nr. 13 gemacht. Der Tiefseethermometer Negretti ergab gleiche Temperatur von 15° 9 von 3 bis zu 33 m hinunter, übrigens liefen die Schraubenflügel bei einem Zuge von 0,5 m die Sekunde noch nicht, es musste etwas rascher gezogen werden. An der Oberfläche war t = 16° 6, Sp. G. = 1,0055. Die Fahrt ging nach Aufnahme der Netze auf Gotland zu.

Am 16. September, 7 h. 25 v., war t = 15° 7, Sp. G. = 1,0055. Ueber einer Tiefe von 146 m wurden Temperaturbestimmungen gemacht. Die Oberfläche gab 15° 6, von da um je 10 m tiefer fanden sich folgende corrigirte Zahlen, 15° 6, 15° 8, 15° 7, 11° 4, 7° 9, 4° 8, 3° 6, 3° 2, 3° 2, 2° 8, 2° 8, 3° 7, 3° 7, 4° 3, 4° 3. Der Negretti ging, weil der Draht über die Rolle für das Lothen sprang, verloren, die Messungen wurden mit Cassellathermometer unter sehr rascher Aufnahme mit der Dampfwinde gemacht. Hier wurde auch mit dem grossen Vertikalnetz gefischt und 81 Fischeier von 1,13 mm Durchmesser gefangen, ferner einige kleinere Fische, 1 *Mysis*, einige *Polynoe* und *Podon* mit Wintereiern. Mit dem Planktonnetz wurden Züge in 146, 100 und in 30 m Tiefe gemacht. Nr. 10, 10a, 10b. Ausserdem wurde mit MEYER'S Schöpfapparat aus 144 m Wasser vom Sp. G. 1,010, aus 100 m von 1,0087, aus 60 m von 1,0062, aus 30 m von 1,0055 Sp. G. genommen. Die Dredge ergab thonigen Schlick. Ein CHUN'sches Schliessnetz musste um sich zu schliessen 350 m laufen. Von 4 h. 20 bis zum folgenden Morgen 5 h wurden 18 Treibnetze auf Hering und 5 auf Lachs ausgesetzt. 7 h. 50 n. wurde mit dem grossen Vertikalnetz von 130 m Tiefe ab gefangen, der Fang enthielt 30 Fischeier, 7 *Mysis*, 10 *Orchestia* und 2 *Kuma*. Zwei darauf folgende Züge in 30 m enthielten 2 Fischeier und 3 junge Heringe oder Sprott, 5 *Mysis*, 1 *Kuma*, 2 *Thalitrus*. Endlich wurde mit dem Planktonnetz auf 30 m gefischt. Nr. 10c.

Am 17. September, 5 h. v. enthielten die Netze 83 Heringe von 175 bis 245 mm Länge. Es waren zum grössten Theil Frühjahrsheringe mit viel Fett, nur wenig Herbstheringe mit stark entwickeltem Laich, darunter einer mit abfliessenden Eiern und ein vor Kurzem abgelaichter. Etwa die Hälfte der Fische hatten kleine Fischchen und *Mysis* gefressen, die Uebrigen waren leer, nur einige hatten etwas Brei von *Bosminen* und *Copepoden* im Magen. Der Cours wurde wieder aufgenommen. 8 h. v. t = 15° 4, Sp. G. = 1,0056.

9 h. 30 v. auf der Gotlandsbank bei 19 m Tiefe Dorsch geangelt, dieselben waren hier zahlreich, von Mittelgrösse; ihr Magen war meist leer, höchstens enthielten sie einige *Mysis vulgaris*. Es wurde inzwischen mit der Dredge gefischt und viele Algen sowie einige Bodenthiere damit gefangen. 1 h. 50 waren wir am südöstlichen Rand der Bank auf 40 m Wasser, t = 15° 7, Sp. G. = 1,0055. Das grosse Vertikalnetz brachte einen kleinen Fisch, einige *Mysis*, aber keine Fischeier. Dort wurde auch noch ein Zug mit dem Planktonnetz bei 35 m Tiefe gemacht. Nr. 9. 6 h. wurde an der Südwest-Kante der Bank bei 27 m Tiefe wieder mit der Dredge gefischt und ein *Amodytes tobianus* gefangen. Darauf wurden Treibnetze bis 5 h. 30 früh ausgesetzt und noch ein Zug mit dem Planktonnetz auf 35 m Tiefe gemacht. Nr. 7. 8 h. 15 n. war Sp. G. = 1,0056 und an der Oberfläche t = 16° 5 in 10 m Tiefe 14° 7, in 35 m 10°.

18. September 5 h. 30 v. die Netze eingeholt. Es waren 15 Netze in 3 Tiefen, nemlich 0 m, 5 m und 10 m Tiefe ausgesetzt; die oberste Schicht hatte 3040, die mittlere 260, die tiefste 385 Heringe gefangen; im Ganzen betrug der Fang also 3685 Stück. Die Netze der oberen Schicht waren alle engmaschig von 28 qcm die Masche, 4 Netze der mittleren und 3 der unteren Schicht waren weitmaschiger und gerade diese hatten nur wenig Heringe gefangen, da jedoch von den hochstehenden Netzen jedes 610 Fische gefangen hatte, so ist damit sicher, dass die Fische vorwiegend weniger tief wie 5 m gegangen waren. Die Fische schienen zu etwa $^2/_3$ Herbstheringe, theils voll, theils ausgelaicht zu sein, die übrigen schienen als Frühjahrsheringe gedeutet werden zu können. Die Mägen dieser Heringe waren fast alle leer, nur in einzelnen waren geringe Mengen von *Bosminen*, auch der Darm war wenig gefüllt, so dass in letzter Zeit wenig Nahrung genommen zu sein schien.

Der Cours wurde nach Oeland und von da quer nach Süden über die Mittelbank genommen. 10 h. 30 v. war t = 16° 5, Sp. G. = 1,0059. 11 h. 30 bei 54 m mit dem Planktonnetz gefischt, Nr. 5. 12 h. mit der Dredge Schlick aufgenommen. 12 h. auf der Mittelbank bei 46 m Tiefe gefischt, der Fang ergab kleine Steine und Sand, so dass wir glaubten, einen Zug mit der Curre machen zu können. Dieselbe wurde 10 Minuten geschleppt, zeigte dabei aber ein solches Verhalten, dass wir sie aufnehmen mussten und erhielten in der That einen grossen Stein von etwa 100 kg. Es waren 5 *Cottus scorpius* von 210 bis 230 mm Länge gefangen, ferner 2 *Platessa limanda* von 166 und 220 mm und ein junger *Cyclopterus lumpus*. 2 h. 5 M. war Sp. G. 1,006 t = 16° 2. 6 h. n. wurde auf 22 m. Tiefe wieder mit der Dredge gefischt, der Fang ergab Steine und einen *Gobius Ruthensparri*. 6 h. 30 wurde noch einmal gedredgt, aber der Grund war noch immer steinig; Dorschangeln von 7 bis beinahe 8 h. n. ergaben keinen Fang. Um 10 h. n. waren wir auf der Tiefe von 84 m zwischen Mittelbank und Stolper Grund angelangt. Die Temperaturen waren in 84 m = 3° 9, in 60 m = 4° 2, in 45 m 7° 0, an der Oberfläche 14° 8, hier lag also nicht mehr warmes Wasser unter kälterem. Um 11 h. 20 wurde mit dem Planktonnetz in 84 und 5 m Tiefe gefischt, Nr. 6 und 6a, darauf mit dem grossen Vertikalnetz, letzteres brachte 13 *Mysis*, aber keine kleinen Fische, obgleich wir etwas ältere Fische und auch grosse Heringe im Wasser sahen. Die Heringsnetze wurden nicht ausgesetzt, weil die Fischer sehr ermüdet waren.

19. September 7 h. 50 v. wurde östlich an der Stolper Bank in der Richtung auf Scholpin 40 Minuten lang die Curre in 27 m Tiefe gezogen, da die Dredge feinen guten Sand ergeben hatte. Fang waren 36 Fische, nämlich 14 *Platessa platessa* von 165 bis 300 mm Länge, 11 *Platessa flesus* von 220 bis 270 mm, 4 *Platessa limanda* von 160 bis 260 mm, 4 Dorsch von 340 bis 460 mm, 3 *Cottus scorpius* von 220 bis 270 mm und 1 kleiner *Cyclopterus lumpus*. Die Nahrung der Plattfische war *Tellina baltica, Mytilus edulis, Gammarus sp., Idothea entomon*

und wenig *Mysis*. Oberfläche t = 17°2, Sp. G. = 1,0057. Es wurde noch einmal in 17 m mit der Curre gezogen, das Netz kam völlig zerrissen auf mit 3 kleinen Fischen.

Das Wetter wurde nunmehr schlecht, so dass wir nach Memel zurück mussten. Am 21. versuchten wir in See zu gehen, mussten jedoch wieder umkehren und erst am 22. konnten wir die Rückfahrt bei ziemlich schwerer See antreten

8 h. 30 Oberfläche t = 16°, Sp. G. 1,0056. 10 h. 35 v. vor Brüsterort, Planktonnetz in c. 80 m, Nr. 11. 11 h. v. Oberfläche t = 15°8, Sp. G. 1,0056, 1 h. 43, Oberfläche t = 15°6, Sp. G. 1,0055, 5 h. 30 n. Oberfläche 15°7, Sp. G. 1,0057. 6 h. 30 Rixhöft, 20 Seemeilen quer ab bei 59 m mit dem Planktonnetz gefischt, Nr. 8. 6 h. 45 n. Oberfläche t = 15°, Sp. G. 1,0057.

23. September 6 h. v. im Süden von Bornholm auf 27 m Plankton gefischt, Nr. 4. Oberfläche t = 14°7, Sp. G. = 1,0060. 8 h. 45 v. Oberfläche 15°6, Sp. G. 1,0060. 10 h. 30 v. Oberfläche t = 15°6. 11 h. 30, Arcona in Südwesten Plankton gefischt auf 40 m Tiefe; 65 m Tau aus, Nr. 3. Oberfläche 15°8, Sp. G. = 1,0059. 1 h. 23 n. Oberfläche 15°, Sp. G. = 1,0065. 5 h. n zwei Seemeilen vor Gjedser Leuchtschiff Plankton gefischt mit 20 m Tau aus; das Netz kam wegen des starken Stroms nicht bis zum Grund, Nr. 2. Oberfläche t = 14°8, Sp. G. = 1,0086. 8 h. n. In der Tiefe östlich von Fehmarn Plankton gefischt, Nr. 1 auf 30 m. Oberfläche t = 14°8, Sp. G. = 1,0123.

Das grosse Vertikalnetz war namentlich auf den Fang junger Fische berechnet, es hat auch solche, sowie Fischeier gefangen, aber die etwas grösseren Fische wichen dem Netz aus, weil das Zeug hell war und zu weit gesehen werden konnte. Der Netzbeutel war etwas flach, ich habe ihn später auf einer Oceanfahrt $2^1/_2$ m tief gemacht und dann damit entwickeltere Fische gefangen, vielleicht, weil dabei die grössere Dunkelheit in der Tiefe zu Hülfe kam. Leider lässt sich dies Gewebe schlecht färben, so dass ein etwas grösserer Durchmesser des Netzes recht erwünscht wäre, jedoch auch ohne dies, ist das Fischen mit so grossem Netz sehr erfolgreich, wie mir namentlich die später gemachte Planktonfahrt im Ocean bewiesen hat.

Mit dem Planktonnetz habe ich nur 18 Fänge gemacht, so wenig, weil ich die Fahrt nicht verzögern wollte, und namentlich, weil ich mich unfähig fühlte, eine grössere Anzahl von Fängen zu bewältigen. Bei den ziemlich wechselnden Strömungen in diesem Theil der Ostsee hatten die Fänge dichter liegen sollen, immerhin sind sie sehr lehrreich.

Die Zählungen sind bei der vorliegenden Untersuchung von Herrn Professor BRANDT, Herrn Dr. SCHÜTT und Herrn APSTEIN gemacht; zuletzt, nachdem ich den Inhalt der Fänge schon genügend beurtheilen konnte, habe ich einen sonst zu Zählungen für landwirthschaftliche Samencontrolle verwendeten Gehülfen gebraucht, der von mir eingehend angelernt wurde. Meine Controllzählungen ergaben, dass er ausreichend zuverlässig arbeitete, doch sind studirte Kräfte immer vorzuziehen, weil sie von der Nothwendigkeit gewissenhaften Verfahrens selbst beim Kleinsten leichter überzeugt sind. Bei dem letztgenannten Zähler fand ich schliesslich, dass er Copepodenlarven von ausgebildeten Formen nicht genügend unterschieden hatte, ohne mir zu sagen, dass er den Unterschied nicht zu machen wisse; ich konnte durch nachträgliche Zählungen den Fehler eliminiren. Man muss immer das schon Gezählte aufbewahren; wenn die Formen auch durch die Zählung etwas gelitten haben, so hindert dies meistens nicht, nachträglich auftretende Bedenken zu prüfen, da von dem ganzen Volumen nur die ihrer Menge nach bekannten, trocken gezählten Massen verloren gehen und leicht zu verrechnen sind.

Für einige Zählungen sind die Species der *Copepoden* gesondert bestimmt worden, ich bin dafür Herrn Kapitain Dr. NORDQVIST zu Dank verpflichtet, der z. Th. mit mir zählte und mich die Merkmale kennen lehrte, an denen man am leichtesten die verschiedenen gerade vorkommenden Species und Geschlechter zu erkennen vermag. Herrn Dr. DAHL habe ich für die Bestimmung der *Daphniden* des Haffs meinen Dank zu sagen, Herrn Professor REINKE für die Bestimmung einiger Pflanzen des Haffs.

Die Fänge habe ich von Westen nach Osten gezählt, doch ist der letzte Fang im süssen Wasser des Stettiner Haffs gemacht. Nach diesen Fängen folgen in der Haupttabelle einige andere, die als solche für sich gestellt werden mussten, weil sie nicht vom Grunde aus gezogen sind, sondern nur bis zu beschränkter Tiefe hinabreichen. Sie waren bestimmt, die Vertheilung nach den verschiedenen Tiefenzonen kennen zu lernen. Es werden zur Vergleichung die Fänge aus der entsprechenden vollen Tiefe noch einmal aufgeführt.

Es ergiebt sich, dass auf die Beschaffenheit der Fänge nicht nur die geographische Länge, sondern auch die Breite Einfluss hat. Die südlichen Fänge werde ich durch ein den betreffenden Nummern 6, 8, 11, und 12, angehängtes S., die auf gleicher Länge liegenden nördlichen Nr. 5, 7, 9, durch ein angehängtes N., wo erforderlich, unterscheiden. Die Volumina pro qm und die specifischen Gewichte giebt übrigens auch die kleine Karte der Fahrt Fig. 2 an. Bezüglich des Verfahrens bei dem Fang mit den Zählungen beziehe ich mich auf meine frühere Arbeit [1]) als deren Fortsetzung Vorliegendes erscheint.

I. Die Volumina.

Die Volumina sind bestimmt worden, nachdem der Fang sich in der Conservirungsflüssigkeit, Pikrin-Schwefelsäure, in einem Messcylinder während 24 Stunden abgesetzt hat. Es ist auf dieselben wenig Gewicht zu

[1]) Ueber die Bestimmung des Planktons. Fünfter Bericht der Kommission. XII. bis XVI. Jahrgang. 1887.

legen, weil je nach dem Inhalt an sperrigem Material, also namentlich an *Chätoceras*, die Masse sich mehr oder weniger dicht lagert. Ich habe das Fangvolumen sowohl pro qm Oberfläche als auch pro 10 cbm filtrirten Wassers gerechnet, die Oberfläche ist von hervorragenderer Bedeutung, aber bei den sehr verschiedenen Tiefen muss doch auch die Menge Wassers, welche filtrirt wurde, in Rechnung gezogen werden.

Tabelle der Volumina.

Nr. des Fangs.	1	2	3	4	5 N.	6 S.	7 N.	8 S.	9 N.	10	11 S.	12 S.	13	14
Volumen pro qm . . .	492	282	318	120	168	114	138	252	198	720	246	408	240	1560
„ „ 10 cbm Wasser	164	141	49	44	31	14	40	43	57	49	31	51	67	3120

Der erste Fang bei Fehmarn ist ein typischer Fang für die westliche Ostsee, er stimmt mit meinen früheren in der gleichen Jahreszeit dort gemachten Fängen völlig überein, nur habe ich damals, September 1884, das Fangvolumen anders bestimmt, so dass ich dasselbe mit diesem Fang nicht vergleichen kann. Der Fang 2 bei Gjedser ist zwar nicht von Grund auf gezogen, da jedoch die See recht unruhig war, dürfte die Mischung des Wassers gleichmässig gewesen sein, allerdings ist das specifische Gewicht nicht so hoch, wie in der westlichen Ostsee, aber es floss auch ein starker Oberstrom, der viel süsses Wasser enthalten haben wird. Der Fang 14 stammt aus dem Stettiner Haff. Hier blühte das Wasser und war völlig grün. Das Volumen für den qm Oberfläche wird unter Umständen in der westlichen Ostsee noch grösser gefunden, so habe ich einmal 2743 ccm verzeichnet und neuerdings haben wir am 20. Mai 1890 einen Fang von 19740 ccm gemacht.

Für 10 cbm Wasser ergab mein grösster Fang nur 1190 ccm, derjenige vom 20. Mai allerdings 9870 ccm.

Vielleicht ist die Menge des Plankton im Haff zu anderen Zeiten noch grösser, jedenfalls steht sie der Produktion des Salzwassers nicht nach. Ein bestimmtes Urtheil wird erst von der durch das ganze Jahr durchgeführten Untersuchung eines Süsswasser-Beckens erwartet werden dürfen.

Alle übrigen Fänge entstammen einem Wasser von 0,73 bis 0,79 % Salz, erst 3 Breitengrade nördlicher würde der Salzgehalt unter 0,6 % hinunter gegangen sein. Die innerhalb dieser Region gemachten Fänge schwanken pro qm Oberfläche zwischen 408 und 114 ccm, nur der Fang aus der grössten Tiefe beträgt mehr, nemlich 720 ccm; dieser Fang war besonders locker gelagert. Der Halbkreis von der Stolper Bank über Bornholm bis Gotland erscheint ärmer, die Küste von Preussen reicher an Plankton. Das Mittel ist ein Volumen von 266 ccm, zwei Fänge bleiben etwas unter der Hälfte, einer, auf der grossen Tiefe geht über das Doppelte hinaus. Würde letzterer aus der Rechnung gelassen, so würde keins der Volumina über 100 % von dem Mittel abweichen.

Für 10 cbm Wasser ist das Mittel 43 ccm, nur der Fang vor Stolpe weicht erheblich ab, die übrigen Fänge stehen dem Mittel sehr nahe. Die Dichte ist also etwas mehr massgebend für die Vertheilung des Planktons gewesen, als die Grösse der Oberfläche, die Zahlen verlaufen jedoch so unregelmässig, dass ein Schluss auf das Verhalten des Planktons in den einzelnen Abschnitten der östlichen Ostsee nicht zulässig ist. Der Fang vor Stolpe-Scholpin ist in jeder Beziehung auffallend arm gewesen. Ich habe gleich nach einander an derselben Stelle von 80 und von 5 m Tiefe an gezogen, die Volumina stellen sich wie folgt:

	80 m	5 m
pro qm Oberfläche	114 ccm	27 ccm
pro 10 cbm Wasser	14 „	54 „

Der oberflächliche Fang zeigt also eine gute Dichte des Planktons. Ich habe diese Fänge bei Nacht gemacht und ich kann nicht leugnen, dass bei der schlechten Beleuchtung auf dem Schiff vielleicht irgend ein Verlust bei dem Fang aus der Tiefe eingetreten sein könnte, ich habe aber die Conservirung selbst besorgt und habe nicht bemerkt, dass dabei ein Verlust eingetreten wäre.

Die Fänge 11 und 12 sind fast an derselben Stelle vor Brüsterort gemacht, der erstere nach dem Sturm 5 Tage später als der letztere. Die Mengen sind recht verschieden, aber die starke Bewegung des Wassers während des Sturms dürfte die Ursache davon sein. Im Allgemeinen kann, glaube ich, auf einem so ausgedehnten, von Strömungen durchfurchten Gebiet, wie es die östliche Ostsee ist, eine grosse Gleichmässigkeit des Planktons nicht erwartet werden.

Ich gehe nunmehr auf die Fänge im Einzelnen ein und will zunächst die Fänge mit dem grossen Vertikalnetz besprechen.

A. Thiere.

II. Grössere Thiere.

Vor Brüsterort fing ich die gewöhnlichen Ostseequallen, nemlich 2 *Cyanea capillata* und 18 grössere sowie ziemlich viele kleine *Aurelia aurita*. Dr. PANCRITIUS sagte mir, dass der Befund dieser Thiere nichts Ungewöhnliches sei; ich erlaube mir darauf aufmerksam zu machen, dass das Vorkommen der *Strobila* in der östlichen Ostsee meines Wissens noch nicht untersucht worden ist. Es kann Interesse gewinnen zu erfahren, wie weit nach Osten *Strobila* noch vorkommen, denn alle Quallen, welche über diese Grenze hinaus vorkommen, müssen mit den Strömungen vorwärts getrieben worden sein und legen also dafür Zeugniss ab, wie weit das Wasser des Westens, wo sie erzeugt worden sind, nach Osten vordringt, und wie rasch es vordringt; es fehlen bisher die Nachweise über die Reise, welche das Wassertheilchen machen kann. Wenn wir auch sehr wohl Strömungen kennen, so wissen wir damit noch nicht, wie weit und wie rasch das einzelne Wasser- und Salztheilchen reist; dies wird, glaube ich nur durch die Wanderungen solcher Thiere zu ermitteln sein. Treibende Flaschen stehen zu sehr unter dem Einfluss des Windes.

Bezüglich des Vorkommens der Fische möchte ich zunächst die Heringsfänge besprechen. Ueberall, wo wir unsere Netze geworfen haben, haben wir Heringe gefangen, jedoch nur am südlichen Rande der Gotlandbank in recht grosser Menge. Es liegt nahe, das Vorkommen der Heringe mit dem Vorkommen des Planktons zu vergleichen. Man wird sagen dürfen, überall, wo viel Plankton vorhanden ist, werden die Heringe eine gute Nahrung finden, denn sie leben vorwiegend von den *Copepoden* und *Daphniden* des Planktons. Man wird ferner sagen dürfen, die Fische werden den Ort, wo diese Anhäufungen eintreten, aufzufinden vermögen und sich also dort über kurz oder lang anhäufen. Solange diese Theorie nicht wiederlegt worden ist, muss sie die Grundlage der wissenschaftlichen Forschung bilden. Vielleicht zeigt die Erfahrung zunächst noch nicht eine entsprechende Sachlage, aber solche Erfahrungen können nicht eine der Wissenschaft genügende Grundlage abgeben, solange die Theorie damit nicht in Einklang zu bringen ist. Anders liegt die Sache natürlich, wenn wissenschaftlicherseits Rath zu ertheilen ist, hier sind die empirischen Erfahrungen immer eine bessere Grundlage, als die Theorie. Unsere allerdings nicht sehr zahlreichen Erfahrungen haben den sonderbaren Befund ergeben, dass in dem mittelreichen Fang vor Polangen (das eine Mal 170, das andere Mal 91 Heringe) die Fische sehr vollgefressen waren, und im Magen namentlich *Bosminen* und *Copepoden*, dagegen nur wenig *Mysis* und kleine Fische enthielten. Ebenso waren die mit der Curre gefangenen Grundfische voll von *Idothea entomon*, *Mysis* und Muscheln. Ueber der Tiefe zwischen Polangen und Gotland, wo 83 Heringe gefangen wurden, hatten die Hälfte kleine Fische und *Mysis*, einige wenige hatten *Copepoden* und *Bosminen* im Magen, der Rest war ganz leer. Bei den 3685 Heringen, welche wir am Rande der Gotlandbank fingen, waren die Magen fast immer ganz leer, nur in einzelnen von den sehr zahlreich geöffneten Thieren fanden sich unbedeutende Mengen von *Bosminen*, die auch schon einige Zeit, wir meinen 24 Stunden im Magen gewesen sein dürften. Den ersten beiden Fängen entspricht der Planktonfang 13 mit 346800 *Copepoden* und 59500 *Bosminen* in Summa 406000 Krebschen, dem dritten Fang entspricht Plankton 10 b mit 59670 *Copepoden* und 55110 *Bosminen*, in Summa 150800 Krebschen pro 10 cbm, dem vierten Fang entspricht Planktonfang Nr. 7 mit 259116 *Copepoden* und 43073 *Bosminen* in Summa pro 10 cbm 302190 Krebschen. Die Befunde stimmen also nur in sofern, als dort, wo die Krebse am dichtesten waren, die Heringe sich den Magen damit gefüllt hatten, an der Stelle des reichen Fanges waren nur um $^1/_3$ weniger Krebse vorhanden, hier aber waren die Heringe leer! Die Untersuchungen von K. MÖBIUS [1]) haben ergeben, dass die Kiemen der Heringe eine Art Netz bilden, das geeignet ist die in dem geathmeten Wasser befindlichen *Copepoden* zu fangen. Wenn dies, wie es ja höchst wahrscheinlich erscheint, die Art wäre, wodurch die Heringe sich ernähren, so müsste namentlich im vierten Fang der Magen der Heringe $^2/_3$ des Inhaltes der Mägen der Heringe des ersten und zweiten Fangs enthalten haben, dies traf nicht zu.

Eine überschlägliche Rechnung ergiebt Folgendes. Ein ruhig liegender junger Butt athmet etwa 80 Mal in der Minute, es erscheint diese Athmung etwas frequent, aber ich glaube annehmen zu können, dass ein in Bewegung befindlicher Hering vielleicht diese Athmungsfrequenz erreichen wird; praktisch die Sache zu beobachten ist mir nicht geglückt. Bei jeder Athmung nimmt ein Strömling höchstens 3 ccm Wasser auf. Nach diesen Zahlen würden 345600 ccm Wasser in 24 Stunden geathmet werden. Ob die Hälfte mehr oder weniger, kommt nicht sehr in Betracht. Es ergiebt sich, dass an dem ersten Fangplatz die Heringe allein durch die Athmung in 24 Stunden 14058 Krebschen gefangen haben würden, während nach MÖBIUS Bestimmungen ein ziemlich voller Heringsmagen etwa 60000 Krebschen enthält. Auf der vierten Fangstelle würden die Heringe 9370 Krebschen enthalten haben müssen, sie enthielten aber besten Falls viel weniger. Auf der dritten Fangstelle hatten sie *Mysis* und kleine Fischchen, wohl hauptsächlich Sprott gefangen. Ich glaube nicht, dass durch die Athmung gleichzeitig für die

[1]) Dieser Jahresbericht I. Expedition zur Untersuchung der Ostsee. 1871. Berlin 1873. Faunistische Untersuchungen S. 141.

Nahrungsaufnahme gesorgt wird, jeder 6. Athemzug brächte unter den genannten, ziemlich günstigen Bedingungen, ein Krebschen, das reicht nicht aus zur Ernährung des Thieres und scheint thatsächlich nach den Befunden des dritten und vierten Fanges verschmäht zu werden. Die andere Annahme, dass die Thiere sich ihre Nahrung fangen, wird zwar durch den Nachweis des Fanges grösserer Thiere nahe gelegt, hat aber auch ihre Bedenken. Um sich den Fang zu sammeln müssten die Thiere so ungemein häufig nach den Krebsen schnappen, dass dies garnicht denkbar erscheint, denn sie müssten ja drei- oder vielemal so oft ein Krebschen fangen, wie sie athmen, und die Zahl für letztere Bewegung ist schon sehr hoch genommen. Es kann mit Recht geltend gemacht werden, dass die Krebse in gewissen Regionen sich zusammen drängen werden, so namentlich an der Oberfläche und in geringeren Tiefen, dann bleibt es aber unverständlich, dass die Thiere des vierten Fangs den Magen leer hatten, denn was für den einen Ort gilt, muss auch für den anderen gelten. Ich komme schliesslich zu folgender Ansicht. Obgleich die Krebse überall bis zu erheblicher Tiefe hin vorkommen, ballen sie sich doch fortwährend zu kleinen wolkenartigen Anhäufungen zusammen. Diese Wolken werden um so dichter werden, je zahlreicher die Krebse überhaupt vorhanden sind. Wenn die Anhäufungen eine gewisse Dichte haben, etwa so, dass der Hering mit jedem Biss oder jedem Athemzug dort 10 bis 20 Thiere fangen kann, lohnt es sich für ihn, auf die Jagd zu gehen; sonst muss er suchen, solche Anhäufungen zu finden und der Schwarm des vierten Fanges mag auf solcher Suche begriffen gewesen sein. Die wolkenartige Zusammenballung der Krebschen ist nicht reine Hypothese. Auf der Oceanexpedition sahen wir nördlich Neufundland rothe Wolken von einigen Fuss Durchmesser, die auf einer grossen Anzahl von Meilen überall das Meer so erfüllten, dass der von ihnen freigelassene Raum nur einige, vielleicht 8 bis 10 Male grösser war, als der Raum, den die von der Oberfläche aus sichtbaren Wolken einnahmen. Diese Wolken waren von noch nicht geschlechtsreifen *Calanus finmarchicus* gebildet; das in solchen Wolken geschöpfte Wasser enthielt soviel Krebse, dass ein Hering wohl sicher auf einen Athemzug deren 10 bis 20 in das Maul bekommen hätte. Aehnliche Krebsmassen sind auch von anderen Beobachtern, namentlich vom Challenger südlich von Australien gesehen. Sie fallen auf, weil die betreffenden *Copepoden* stark gefärbt sind. In der Ostsee kennt man allerdings solche Wolken noch nicht, aber sie können auch leicht der Beobachtung entgehen, weil hier die *Copepoden* klein und wenig gefärbt sind und weil das Wasser verhältnissmässig undurchsichtig ist. Obgleich also die Combination von Fischerei und Planktonuntersuchung noch kein definitives Resultat gegeben hat, so weist sie doch den Weg, der eingeschlagen werden muss, sobald Zeit und Gelegenheit sich dafür bieten.[1])

Eigenthümlich war der Fang von Fischeiern. Ich fing solche fast nur über der Tiefe zwischen Memel und Gotland. Aus einer Tiefe von 140 m bekam ich deren 81, aus einer Tiefe weiter östlich von 130 m 30, dagegen bei zwei Zügen von nur 30 m Tiefe je 1 und 2 Eier. Die Eier hatten einen Durchmesser von 1,13 mm; zu welcher Fischart sie gehörten, habe ich nicht ergründen können, sie waren klar und enthielten keine Fetttropfen. Nach diesem Befunde und weil ich sonst nirgends[2]) Eier gefunden habe, erscheint es mir unzweifelhaft, dass sie wesentlich in dem tiefen schweren Unterstrom vorkamen. Es löst sich damit ein Problem, welches sich mir gelegentlich früherer Untersuchungen über das Vorkommen der schwimmenden Eier darbot.[3]) Ich fand, dass die Eier von Butt und Dorsch in der westlichen Ostsee nur noch bei einigermassen schwerem Wasser zu schwimmen vermögen, auch nur in diesem die *Spermatozoen* beweglich bleiben und musste mir die Frage vorlegen, wie diese Fische sich in der östlichen Ostsee noch fortpflanzen könnten. Es ergiebt sich nun soviel, dass wenn diese Fische sich zum Laichen in den kalten Unterstrom begeben, sie den erforderlichen Salzgehalt für das Laichgeschäft finden werden.

Im freien Wasser zeigten sich viele *Mysis* und *Orchestia,* die in der westlichen Ostsee bei Tage nicht zwischen dem Plankton aufzutreten pflegen. Noch auffallender ist es, dass viele *Polynoe* im Plankton vorkamen und einige Male auch die *Cuma Rathkei* darin angetroffen wurde, die doch sonst nur im Schlamm haust. Unter den Fischchen, die gefangen wurden, fanden sich ziemlich viele *Gobius,* neben Herings- oder Sprott-Formen.

III. Die *Copepoden.*

Die Vertheilung der *Copepoden* ergiebt sich aus folgender Tabelle.

	1	2	3	4	5 N.	6 S.	7 N.	8 S.	9 N.	10	11 S.	12	13	14
pr. qm Oberfläche .	4349770	3627500	2487170	476820	866520	636420	906906	664130	1232800	609520	1004460	937520	1248480	1841700
pr. 10 cbm Wasser	1449923	1813750	382640	177620	150470	78303	251918	112560	352000	41748	125559	117191	346800	3683400

[1]) Es ist daran zu erinnern, dass das Auftreten des „Aat“ und „Maidre“ als Zeichen dafür gelten, dass Heringe kommen werden, nicht dafür, dass sie schon da seien.

[2]) Bei Brüsterort und Scholpin erhielt ich aus 80 m Tiefe noch je 1 Fischei.

[3]) Diese Berichte, 1877—81, Berlin 1882, S. 292. Ueber das Vorkommen und die Menge der Eier einiger Ostseefische.

Aus diesen Zahlen ergiebt sich, dass die Anzahl der *Copepoden* in der westlichen Ostsee und im Süsswasser erheblich grösser war, als in der östlichen Ostsee. Bezüglich des Stettiner Haffs ist die Menge pro Einheit der Oberfläche allerdings nicht sehr viel grösser, als in einigen Theilen der Ostsee, die Dichte aber ist bedeutend. da jedoch das Haff nur 5 m tief war, kann man nicht wissen, wie sich die Dichte bei Tiefen machen würde, die denen in der Ostsee mehr entsprechen. Wir finden, dass die Menge der *Copepoden* von Fehmarn bis Arcona hin abnimmt, an letzterem Ort aber doch noch $2^1/_2$ Millionen beträgt. In der östlichen Ostsee ist sie $3^1/_2$ bis 10 Mal geringer, als bei Fehmarn; das ist ein sehr beträchtlicher Unterschied zu Ungunsten des schwach salzigen Wassers. Die Körperflüssigkeiten der höheren Thiere haben einen Salzgehalt von 0,6 bis 0,7 %, ich würde desshalb geglaubt haben, dass der Salzgehalt der östlichen Ostsee das Leben der niedersten Organismen begünstigen müsse, dies ist aber offenbar nicht der Fall. Abnorm gering erscheint die Menge der *Copepoden* bei Bornholm. Ich bemerke, dass der Fang östlich vom Adlergrund gemacht worden ist, die entsprechende Bank zieht sich weit in das Meer hinein und es kann sein, dass dadurch sich die Fauna hier besonders arm gestaltet. Bezüglich der übrigen Plätze lässt sich aus den vorliegenden Zahlen noch keine besondere Regel der Vertheilung ableiten.

Die Dichte der Vertheilung in verschiedenen Tiefen deutet die folgende: Tabelle der verschiedenen Tiefen an.

Tiefe in Metern . .	Nr. 6 S. 80 m	Nr. 6 a. 5 m	Nr. 10 146 m	Nr. 10 a. 100 m	Nr. 10 b. 30 m	Nr. 10 c. 30 m
pr. qm Oberfläche .	626420	127510	609520	408640	286400	400040
pr. 10 cbm Wasser	178303	243023	41748	40864	75470	133347

Es zeigt sich mit genügender Deutlichkeit, dass hier, ähnlich wie in der westlichen Ostsee, die *Copepoden* in grösserer Dichte unter der Oberfläche, als in der Tiefe, dass sie aber noch ganz bis zum Grunde hin vorkommen. Unzweifelhaft zeigen dies die Fänge 6 und 6 a., bei den Fängen über der grossen Tiefe ist zwar die Vermehrung der Dichte in der geringeren Tiefe von 30 m unzweifelhaft genug, dagegen wird angedeutet, dass hier in den salzreichen Regionen der Tiefe wieder eine Zunahme der *Copepoden* stattfindet. Auf dies besondere Verhalten habe ich noch mehrfach zurückzukommen.

Die Scheidung der *Copepoden* in ausgebildete Formen, d. h. solche, die wenigstens schon durch ein ausgebildetes Abdomen und die Furca deutlich den Typus hervortreten lassen, mögen auch noch nicht alle Extremitätenpaare entwickelt sein, und solche, die noch als Larven[1]) bezeichnet werden müssen, giebt beachtenswerthe Resultate. Es fanden sich pro Einheit der Oberfläche:

Tabelle der Alterstufen.

Nr. des Fanges . . .	1	2	3	4	5 N.	6 S.	7 N.	8 S.	9 N.	10	11 S.	12 S.	13	14
Ausgebildete *Copepoden*	1553240	1345320	1317890	231240	638140	468530	576860	497590	1003860	333960	792760	819420	1018650	855600
Larven	2795530	2273180	1169280	243580	228380	205900	310040	166550	228240	275560	199700	118100	229340	976100
Quotient: $\frac{\text{ausgebildet}}{\text{Larven}}$.	0,556	0,619	1,127	0,949	2,797	2,276	1,925	2,987	4,398	1,232	3,970	6,938	4,442	0,877

Zufolge meiner früheren Arbeit kamen in der westlichen Ostsee im September auf eine Larve 0,63 ausgebildete *Copepoden*, diesmal kamen bei Fehmarn, (1) auf eine Larve 0,556 ausgebildete Thiere. Für Gjedser (2) ist das Verhältniss nur wenig ungünstiger und das Haff bei Stettin (14) giebt den Quotienten 0,877. Der mittlere Quotient für die westliche Ostsee ist von mir früher zu 0,755 gefunden worden, damit stimmt also das Haff genau genug. Der Quotient der westlichen Ostsee ist allerdings einmal, nemlich im November, auf 1,78 gestiegen, aber im Ganzen dürfte er sich immer unter 1 halten. Es ist daher die starke Störung dieses Verhältnisses, welche mit dem Eintritt in das schwach salzige Wasser der östlichen Ostsee erfolgt, recht beachtenswerth. Der Quotient von Bornholm weicht mit 0,949 noch nicht allzusehr ab, ich halte es für möglich, dass die auf der Bank lebenden Thiere, den Reichthum an erwachsenen *Copepoden*, die wie wir wissen, mehr in die Tiefe gehen als die Larven, herabmindere, denn namentlich die *Hydroidpolypen* fangen mit ausserordentlicher Geschicklichkeit die *Copepoden* fort, wie ich aus Aquarienexperimenten weiss. Möge dem sein, wie ihm wolle, die übrigen Stationen geben den sehr ungünstigen Quotienten von 2 bis sogar nahe 7. Nur der Fang aus der Tiefe zwischen Memel und Hoburg gestaltet sich mit dem Quotienten 1,23 wieder etwas mehr den Verhältnissen in der westlichen Ostsee genähert. Es zeigte sich,

[1]) Die in meiner früheren Arbeit als mysoide Larven bezeichneten Formen gehören zu den Larven der *Copepoden*, das Auftreten von sehr grossen Larven, wahrscheinlich von *Calanus finmarchius* verleitete mich zu der falschen Bezeichnung.

was aus den Zahlen nicht entnommen werden kann, dass in der östlichen Ostsee die ausgebildeten *Copepoden* meistens geschlechtsreif waren und, verglichen mit den Fängen, welche ich früher gemacht hatte, recht wenig junge, noch nicht mit allen Extremitätenpaaren versehene, „ausgebildete“ Thiere sich fanden.

Aus diesen Zahlen, zusammengehalten mit der Thatsache, dass die Anzahl der *Copepoden* in der östlichen Ostsee absolut gemindert ist, kann wohl vorläufig der Schluss gezogen werden, dass die Fruchtbarkeit der *Copepoden* in diesen Bezirken herabgesetzt ist und gelitten hat. Es fragt sich, ob über dies Leiden noch nähere Auskunft zu gewinnen ist. Dabei könnte namentlich die Bestimmung der Eimengen dienen. Leider habe ich geglaubt zur Erleichterung der Zählungen diese Bestimmungen in einer Reihe von Fällen auslassen zu dürfen, es war das recht verkehrt von mir. Die Zählungen der isolirten *Copepoden*-Eier, die von allen später zu erwähnenden *Copepoden*. ausser von *Oithona*, herrühren, ergaben für die wenigen, daraufhin gezählten Fänge folgendes Resultat.

Tabelle der Eier.

Nr.	1	2	3	4	8 S.	10	10 a.	12
ausgebildete *Copepoden* . .	1553240	1345320	1317890	231240	497590	333960	231940	817420
Eier	1883520	937180	214270	81060	82080	85680	56960	123720
Quotient: $\frac{\text{Copepoden}}{\text{Eier}}$ . . .	0,814	1,435	6,151	2,835	6,06	3,90	4,073	6,623

Der Quotient giebt an, wieviel *Copepoden* auf ein Ei kommen, er ist in sofern ungünstig gewählt, als er nicht die Keimfruchtbarkeit, sondern die Unfruchtbarkeit durch sein Ansteigen kund thut, ich hatte ihn früher so gebraucht und wollte ihn daher nicht verändern. In der westlichen Ostsee war für den Monat September die Zahl 4,28 und als Jahresmittel 3,02, als Maximum der Unfruchtbarkeit 7,9 gefunden worden. Die vorliegende Reihe weist für die östliche Ostsee ein entschiedenes Sinken der Keimfruchtbarkeit gegenüber den mehr im Westen gemachten Fängen nach, die Tiefenfänge stellen sich relativ günstig. Im Ganzen sprechen die Zahlen entschieden für Abnahme der Keimfruchtbarkeit im schwach salzigen Wasser, aber die Beobachtungen sind doch zu lückenhaft und die Zählung der isolirten Eiern ist unsicher.

Zur weiteren Würdigung der Verhältnisse würden noch die Fänge aus verschiedenen Tiefen derselben Stelle zu betrachten sein.

Tiefenvertheilung der Altersstufen.

Nr. und Tiefe.	Nr. 6 80 m	Nr. 6 a 5 m	Nr. 10 146 m	Nr. 10 a. 100 m	Nr. 10 b. 30 m	Nr. 10 c. 30 m
ausgebildete *Copepoden* . .	468530	60960	333960	231940	156840	200960
Larven	205900	60550	275560	176300	82230	118970
Quotient: $\frac{\text{ausgebildet}}{\text{Larven}}$ . .	2,276	1,007	1,232	1,316	1,907	1,689

Für Scholpin, (6 und 6 a) zeigt sich das aus meinen früheren Analysen überall hervortretende Verhalten deutlich, dass die Larven an der Oberfläche im Verhältniss zu den ausgebildeten Formen zahlreich sind. Trotzdem hat die Anzahl der Larven über das dreifache gegen den Fang durch die ganze Tiefe abgenommen, aber die ausgebildeten *Copepoden* haben um das 6fache abgenommen. Bei den Fängen über der Tiefe von 146 m zeigt sich dies sonst gewöhnliche Verhältniss nicht, doch würde es vielleicht gefunden worden sein, wenn ich statt in 30 m Tiefe nur bis 5 m Tiefe gefischt hätte. Jetzt ist die relative Menge der Larven im tiefsten Fang am grössten und absolut betrachtet nicht schlecht, weil zu beachten ist, dass ein Fang allein in der Tiefe etwa mit dem Schliessnetz ein noch günstigeres Verhältniss ergeben haben würde, da die Fruchtbarkeit an der Oberfläche auf 1,9 herabgesunken ist. Es deutet dies auf den besonderen Einfluss des Unterstroms an dieser Stelle hin. Der starke Salzgehalt desselben ist bereits in dem Journalauszug der Fahrt hervorgehoben worden. Ich werde später auf die Einwirkung dieses Unterstroms auf die Fauna zurückzukommen haben.

Ich möchte vorerst auf das Vorkommen der einzelnen Arten, an deren Bestimmung ich leider etwas spät heranging, einen Blick werfen. In meiner früheren Arbeit habe ich gezeigt, dass *Calanus (Cetochilus) finmarchicus*, der schon in der Nordsee überaus häufig ist, noch bis in die westliche Ostsee, allerdings in sehr geringer Dichte hineingeht. Im Osten fand er sich gar nicht mehr. Es fragt sich, ob weiter nach Osten hin ein ähnliches Aussterben anderer *Copepoden* stattfindet.

Bei Gjedser (2) fand sich *Paracalanus parvus* reichlich, er machte 16,9 % der *Copepoden* aus, von da an war er verschwunden.

Oithona spinirostris kommt demnächst an die Reihe des Verschwindens. Dieselbe, in der westlichen Ostsee reichlich, auch im atlantischen Ocean höchst zahlreich vorkommend, machte bei Gjedser mit 1577160 Individuen 43,5 % der Menge aus, bei Scholpin (6) fanden sich 53806 oder 8,5 % und bei Brüsterort (11) war sie mit 5595 oder 0,56 % vertreten, bei Oeland fehlte sie ganz. Ein Paar Eiersäcke fanden sich noch von ihr bei Stolpe-Scholpin und Bornholm, sonst wurden diese völlig vermisst. Die procentische Berechnung wäre wohl richtiger auf die ausgebildeten Krebse allein zu beziehen gewesen, statt wie hier geschehen auf alle, aber an sich fällt sie so deutlich aus, dass schon die absoluten Zahlen genügen können. Auch diese hätten mehr Zählungen erfordert, als dafür aufgewandt worden sind, jedoch es liess sich für dies Mal nicht besser machen.

Temorella hirundo scheint etwas länger auszudauern, wie *Oithona*. Bei Gjedser war sie mit 52572 Exemplaren vertreten, bei Scholpin mit 15370 Stück, ausserdem kam sie noch bei Oeland vor, fehlte dagegen vor Brüsterort.

Centropages hamatus, Dias bifilosuns und *Temora longicornis* scheinen nach Osten zu etwas abzunehmen, sie finden sich aber doch noch ziemlich reichlich. *Dias longiremis* und *Clausia elongata* scheinen zuzunehmen. *Dias longiremis* war diesmal noch nicht bei Gjedser, auch habe ich die Form früher nicht im atlantischen Ocean gefunden. Da NORDQVIST [1]) sie noch im finnischen Meerbusen nicht selten gefunden hat, freilich nicht mehr im bottnischen Busen, so scheint es, als wenn diese Form mehr dem schwach salzigen Wasser angehörte. Uebrigens kommt nach demselben Autor auch *Centropages hamatus* in den Schären bei Åland vor, jedoch immer nur in einzelnen Exemplaren. *Clausia* ist von NORDQVIST im Juli zwischen den Ålandsinseln und im December bei Helsingfors gesehen worden. allerdings immer nur in Jugendformen, jedoch dürfte die Tiefe wohl auch geschlechtsreife Formen bergen, GIESBRECHT hat angegeben, dass sie im Februar in der Kieler Föhrde in grösster Menge vorkämen, im Juni aber ganz verschwände, aber sie kommt noch im September dort in reichlicher Menge vor, so dass die Bedenken, welche NORDQVIST an die verschiedene Zeit des Auftretens knüpft, hinfällig sein dürften.

Der Salzgehalt im finnischen Meerbusen ist von NORDQVIST [2]) am Boden zu 0,72, an der Oberfläche zu 0,57 % gefunden worden. Hier scheinen also die Grenzen für die Verbreitung der genannten Thiere zu liegen, denn weiter in den bottnischen Busen hinauf treten schon andere Species, wenngleich z. Th. denselben Familien angehörig, auf. Ich glaube in der That, dass durch diese Grenzen ein Merkmal für die Lebenszähigkeit der Verdünnung des Salzwassers gegenüber gegeben ist, dagegen habe ich Bedenken, die Möglichkeit der Erhaltung der Art in so verdünntem Wasser zuzugestehen, glaube wenigstens, dass die Verhältnisse verwickelter liegen, wie es den Anschein hat. Der Salzgehalt der Oberfläche der östlichen Ostsee in der von mir befahrenen Strecke war äusserst constant und schwankte im Osten überhaupt nur zwischen 0,69 und 0,79 %, also in den Extremen nur um $^1/_{10}$ %, das ist so gut wie verschwindend. Diese Gleichmässigkeit des Salzgehaltes deutet auf eine überall zuströmende Salzquelle, die ja in der That durch das schwere Wasser des Unterstroms gegeben ist. Dieser Unterstrom, der von Gjedser und wohl noch weiter her kommt, enthält, wie wir gesehen haben, viele *Copepoden* und Copepodenlarven. Es legt sich die Frage nahe, ob nicht diese *Copepoden* fortwährend in die anderen Regionen der Ostsee passiv auswandern. Wir haben gesehen, dass die Fortpflanzung der *Copepoden*, abgesehen von genannter Stelle, schon leidet. Tritt dieser Fall ein, dann muss es ziemlich rasch mit dem autochthonen Vorkommen der Thiere vorbei sein. Wenn nemlich die Menge dieser Thierchen sich verringert, so wird ihre Fortpflanzung erschwert, weil sie bald so weit auseinander kommen, dass sich die Geschlechter schliesslich nicht mehr zusammenfinden können. Von einem Sehen durch das trübe Wasser hindurch kann bei ihren mangelhaften Augen kaum die Rede sein, der Geruch, so ausgebildet er sein möge, kann unmöglich sehr weithin wahrgenommen werden, weil die Körper der Thiere so klein sind, dass sie sehr grosse Wassermassen nicht mit Geruchtsstoffen zu füllen vermögen, auch dürfte die Wellenbewegung sehr hinderlich sein, wenn die Richtung, in welcher das riechende Thier zu suchen ist, ausfindig gemacht werden soll. Dann kommt endlich die Schwierigkeit hinzu, dass die Lokomotionsfähigkeit der *Copepoden* doch nur eine beschränkte ist. Sparsamkeit des Vorkommens und Beschränkung der Fruchtbarkeit wirken also wohl in einer Weise zusammen, dass sie sehr bald die Thiere zum Aussterben bringen muss, auch ihre Verbreitungsgrenzen viel schärfer gestalten müsste, als sie sich nach unseren Befunden darlegt. Ich neige also zu der Ansicht, dass aus dem Unterstrom fortwährend eine Auswanderung der besser wiederstehenden *Copepoden* stattfindet, welche die entstehenden Lücken immer wieder ausfüllt und weitere Grenzen der Verbreitung vortäuscht, als in Wirklichkeit, d. h. ohne solchen Nachschub, existiren würden. Ich habe jedoch auf diesen Unterstrom noch mehrfach zurückzukommen, die absolute Menge der *Copepoden* in demselben war nicht bedeutend, doch kann sie durch Auswanderung herabgedrückt werden.

---

[1]) OSC. NORDQVIST, Die *Calaniden* Finlands. Bidrag till Kännedom af Finlands Natur. Heft 47.
[2]) Iakttagelser öfver Hafsvattnets saltholt och Temperatur fran Finlands Sydwestra Skärgard och Bottniska Viken. Helsingfors 1888.

IV. Die *Daphniden.*

A. *Bosmina maritima.* P. E. Müller.[1])

Schon in meiner früheren Arbeit, wo ich das Vorkommen dieser Thiere in der westlichen Ostsee nachwies, hatte ich die Vermuthung ausgesprochen, dass sich das Verbreitungscentrum derselben in der östlichen Ostsee finden müsse; diese Vermuthung wird durch die vorliegenden Fänge voll bestätigt, um so mehr, als Herr Nordqvist mir sagte, dass er die Thiere in seinen, im finnischen Meerbusen gemachten, Fängen nie so relativ zahlreich gefunden habe. Das Vorkommen ist wie folgt gefunden worden.

Vertheilung der *Bosminen.*

Ort:	Nr. 1	2	3	4	5 N.	6 S.	7 N.	8 S.	9 N.	10	11 S.	12 S.	13	Mittel 3—13
pro qm	1130	9140	407890	166810	257960	348070	150790	716970	99200	898140	1858130	5167610	214200	935061
pro 10 cbm Wasser .	377	4570	62740	61781	47670	43509	43073	121520	28300	61517	232266	645951	59500	127984
Eier pro 10 cbm Wasser	60	425	12230	10460	9590	8400	8830	22050	6150	6814	51060	33585	17080	16931
Quotient: $\frac{\text{Thier}}{\text{Ei}}$ . .	6,7	10,8	5,14	5,88	4,97	5,18	4,88	5,5	4,6	9,03	4,54	17,2	3,48	7,56

Die *Bosminen* treten bisweilen in grossen Massen auf, so dass z. B. in dem Fang 12 über fünf mal so viel *Bosminen* wie *Copepoden* vorhanden sind. Ihre Vertheilung ist recht unregelmässig, so finden sich in der östlichen Ostsee in Fang Nr. 9 53 mal weniger *Bosminen*, als in Fang 12. Diese Unregelmässigkeiten hängen, wie ich glaube, mit der sehr guten Entwicklung des Auges zusammen, welche dazu führen dürfte, dass die Thiere sich noch mehr zusammenschaaren, wie dies bei den *Copepoden* der Fall ist. Schon bei meiner früheren Arbeit hatte ich gefunden, dass die Vertheilung der *Daphniden* der westlichen Ostsee auf solche Bildung von Heerden hinweist. Wenn man die Zahlen für 10 cbm Wasser vergleicht, so betragen die Schwankungen nur das 23fache, was darauf hinweist, dass die Thiere nach der Tiefe zu ziemlich gleichmässig vertheilt sein müssen. Darüber sollten die Stufenfänge näheres lehren, doch habe ich deren zu wenig gemacht.

Vertheilung nach der Tiefe.

Tiefe und Ort.	Nr. 6 80 m	Nr. 6 a. 5 m	Nr. 10 146 m	Nr. 10 a. 100 m	Nr. 10 b. 30 m	Nr. 10 c. 30 m
pr. qm Oberfläche . . .	348070	513340	898140	584520	165340	552280
pr. 10 cbm Wasser. . .	43509	1026680	61517	59452	55113	184093
„ „ Eier	8400	159440	6814	5353	8293	25303
Quotient: $\frac{\text{Thier}}{\text{Ei}}$	5,18	6,45	9,03	11,1	6,65	7,28

Der Fang 6 und 6 a. zeigt das eigenthümliche Verhalten, dass der flache Fang an derselben Stelle beinahe doppelt soviele *Bosminen* enthielt, wie der die ganze Tiefe durchfischende Fang. Es deutet dies jedenfalls darauf hin, dass die Thiere zuweilen dicht geschaart vorkommen. Der zweite Zug war etwa 20 Minuten nach dem ersten Zug gemacht, beide Züge geschahen Nachts bei elektrischem Licht. Ich halte es nicht für ganz unmöglich, dass sich die *Bosminen* nach der beleuchteteten Wasserfläche hingezogen und dort gesammelt haben, jedoch die Sache lässt sich nicht entscheiden. Für die Fänge Nr. 10 auf der Tiefe ergiebt sich, dass die *Bosminen* zwar noch bis in grosse Tiefe gingen, aber näher an der Oberfläche entschieden dichter waren.

Bezüglich der Zeugungsverhältnisse habe ich zu erwähnen, dass Herr Nordqvist und ich in den Fängen 6 und 11 die Männchen und Weibchen bestimmt haben. Die Männchen unterscheiden sich durch ihre Antennen und ein bedeutend spitzeres Abdomen leicht von den Weibchen. In Fang 6 ergaben sich 10,6 % als Männchen, in Fang 11 nur 6,6 %. Es war also doch schon eine nennenswerthe Zahl von Männchen vorhanden. Man giebt gewöhnlich an, dass mit dem Erscheinen der Männchen sich die Eier nicht mehr sofort entwickelten, sondern Dauereier mit pausirender Entwicklung gebildet würden. Für diese *Bosminen* ist das nicht richtig, damals waren noch die Eier, soweit sich dies erkennen liess, also jedenfalls in sehr vielen Fällen, mit entwickelten Jungen erfüllt.

[1]) Müller fand diese *Bosmine* im Sund auf, durch diesen geht ein starker Oberstrom von der östlichen Ostsee.

Unter Berücksichtigung des Vorkommens der Männchen, würde sich die Keimfruchtbarkeit natürlich etwas günstiger stellen, als meine Tabelle dies ausdrückt, jedoch erhebliche Unterschiede brächte diese Rücksichtsnahme nicht.

In der Mehrzahl der Fälle kamen etwa 5 *Bosminen* auf ein Ei. Diese Keimfruchtbarkeit kann nur schwierig mit derjenigen der *Copepoden* verglichen werden; aus den grossen Bosmineneiern schlüpft nemlich ein fast fertig ausgebildetes Krebschen, während bei den *Copepoden* das junge Thier noch lange die Naupliusform beibehält. Für eine Vergleichung müsste also wohl die Anzahl der Larven **und** der Eier den erwachsenen *Copepoden* gegenüber gestellt werden. Führe ich dies für den Fang 1 bei Fehmarn und für den Fang in der grossen Tiefe Nr. 10 aus, so ergiebt sich für Nr. 1 als Quotient 0,33 und für Nr. 10: 0,92, so dass ein Eiaequivalent auf 0,33 resp. 0,92 erwachsene *Copepoden* entfällt; in anderen Worten, 5 *Bosminen* erzeugen ein Ei, in der östlichen Ostsee erzeugen 5 *Copepoden* 5, in der westlichen Ostsee 15 mal soviel aequivalente Keime. Nach diesen Zahlen, die sich übrigens bemängeln lassen, würde die Erzeugung von Keimen der *Copepoden* der westlichen Ostsee 15 mal so gross sein, wie die der *Bosminen*. Es legt sich der Gedanke nahe, dass schliesslich doch sich die Reifefruchtbarkeit ähnlich gestalten müsse, jedoch ich glaube, dass die *Bosminen* nur während einer beschränkten Zeit des Jahres vorkommen, (bekannt ist darüber noch nichts), dann aber wird bei ihnen, da sie in kurzer Zeit sich zur ganzen Volksstärke erheben, die Reifefruchtbarkeit erheblich grösser sein müssen als bei den *Copepoden*. Ziemlich sicher kann man immerhin sagen, dass das Völkchen der so fruchtbaren *Copepoden* enorme Verluste auszugleichen haben muss, mögen dieselben auch zum grossen Theil die Larvenstadien betreffen.

Wesshalb der Fang 12 den so schlechten Eiquotienten von 19 zeigt, vermag ich nicht zu erklären. Die Eierzeugung der *Bosminen* in der westlichen Ostsee ist zwar nicht besonders gut, aber sie steht doch nicht so sehr gegen diejenige der östlichen Ostsee zurück, wie zu erwarten schien. Von Arkona bis Fehmarn nehmen die *Bosminen* um das 400 fache ab, das Mittel in der östlichen Ostsee beträgt 935000 pro qm, bei Fehmarn war die Menge fast 900 mal geringer. Diese Zahlen sprechen entschieden dafür, dass die *Bosminen* in die westliche Ostsee nur hineingetrieben sind, dort aber sich nicht dauernd erhalten. Thäten sie letzteres, so würde man sie noch im Kattegat und in der Nordsee finden, weil sie da hingetrieben werden; nach meinen Untersuchungen fehlen sie dort. In früheren Jahren hatte ich sie überhaupt nur im August, allerdings mit dem Mittel von 8555 Stück aufgefunden, im September waren sie schon verschwunden, vielleicht sind sie also im August noch häufiger in der östlichen Ostsee, als wir sie aufgefunden haben; jedenfalls darf man wohl die Mengen in der westlichen Ostsee und vor Langeland, wo ich einmal 20548 zählte, als lediglich aus der östlichen See hineingetriebene, auffassen.

Ich habe untersucht, ob sich vielleicht mit Hülfe dieser Befunde die Geschwindigkeit des Unterstroms berechnen lassen könnte, da es uns interessiren muss, dieselbe kennen zu lernen. Dabei bin ich von dem Grundsatz ausgegangen, dass durch den Unterstrom ebensoviel Salz nach Osten geführt werden muss, wie durch den Oberstrom austritt. Das Quantum Wasser und Salz, welches hinausgeht, würde sich für den Monat aus der Masse von *Bosminen* ergeben müssen, welche hinaustreiben, der Unterstrom aber geht allein durch die Kadettrinne bei Gjedser, da ihm der Weg aus dem Sund durch die Untiefe vor Malmö gesperrt ist und hier fast nur Oberstrom läuft. Ich habe verschiedene Ansätze gemacht; der günstigste ergiebt für Gjedser eine Geschwindigkeit des Unterstroms von $^1/_2$ bis 1 m die Minute. Bei dieser Geschwindigkeit würde das Tief, wo ich gefischt habe, erst in ein oder zwei Jahren erreicht werden, während nach meinen, nur z. Thl. aus den Erfahrungen über die *Copepoden* gebildeten Ansichten, diese Stelle doch etwa nach $^1/_2$ Jahr erreicht sein müsste. Da die Rechnung also zu keinem rechten Erfolg geführt hat und auf sehr unsicherer Basis beruht, theile ich sie hier nicht mit. Diese Unterströme entstehen dadurch, dass das salzarme Wasser, welches ausströmen muss, weil die vielen Flüsse sein Becken überfliessen machen, sich nothwendig auf der Oberfläche hält und auf das unterliegende schwere Wasser drückt. Dies findet namentlich stärker statt, wenn durch die Reibung entsprechender Winde das Wasser der Oberfläche vorwärts getrieben wird, dann läuft das schwere vom Winde nicht beeinflusste Wasser in entgegengesetzter Richtung ein. Wie schwer dies Wasser ist, hängt von der Tiefe der vorliegenden Barre ab, denn schwereres Wasser, als das, welches dem Niveau der Barre entspricht, kann nicht eindringen. Die Barre, welche für den Salzgehalt der Ostsee bestimmend ist, liegt, denke ich, zwischen Seeland und Hjelmen [1]), nördlich der Belte; wird sie mit der Zeit flacher werden, so wird die Ostsee mehr aussüssen, tritt das umgekehrte ein, so wird ihr Salzgehalt steigen.

B. *Podon* und *Evadne*.

Von *Podon* kamen verschiedene Species vor, die wir bei dem Zählen nicht auseinander gehalten haben, es waren *Podon minutus, intermedius, Leuckartii* und *polyphemoides*. Die *Evadne* war immer *E. Nordmanni*, nur bei Gjedser und Fehmarn kamen einige Thiere mit Rückenstachel vor.

[1]) Die Tiefen sind auf Fig. 1 eingetragen.

Vertheilungstabelle pro qm Oberfläche.

Fangort	1	2	3	4	5 N.	6 S.	7 N.	8 S.	9 N.	10	11 S.	12 S.	13	Mittel 3—13
Evadne	380	5710	37630	30880	25120	14040	19080	67800	30550	42830	14780	9980	28800	27408
Podon	1130	5860	6020	4700	3230	4130	3310	3170	4500	8240	2510	11930	16610	5941
Summe	1510	11570	43650	35580	28350	18170	22390	70970	35050	51230	17290	21910	45410	33349
Quotient: $\frac{Evadne}{Podon}$ . .	0,34	0,976	6,3	6,57	7,8	3,4	5,8	21,4	6,8	5,2	5,89	0,84	1,74	4,3

Die Zahlen sind recht unregelmässig, aber dieselbe Erfahrung wurde schon bei meinen früheren Untersuchungen gemacht, trotzdem giebt die vorliegende Zählung Interessantes und wohl auch Neues. Es sieht fast so aus, als wenn *Evadne* ähnlich nach Westen zu verschwinden wollte, wie die *Bosmina*, jedoch bei Fehmarn wurden in diesem Fall nur 70 mal weniger gefangen, als das Mittel in der östlichen Ostsee beträgt, und der Fang ist jedenfalls etwas gering. Das Mittel für *Evadne* hatte sich nach meinen früheren Untersuchungen für die westliche Ostsee zu 2854 gestellt, also um etwa das 10 fache niedriger wie jetzt in der östlichen Ostsee. Die Schwankungen dort gehen bis zum 7 fachen des Minimums, das ist ja bedeutend genug, aber sie hindern doch nicht die Controllirbarkeit des Verhaltens.

Auch für das *Genus Podon* ist die Ueberlegenheit der östlichen Ostsee ziemlich ausgesprochen. Ich fand früher in der westlichen Ostsee als Mittel 2660, für Fang 3 bis 13 ist das Mittel 5941 Stück, es ist daher die östliche Ostsee über zweimal dichter besetzt. Der Unterschied ist zwar nicht sehr gross, da es sich aber um Mittelzahlen handelt, ist er doch als genügend sichergestellt zu betrachten. Minimum und Maximum sind 2510 und 16610, es wird also das Minimum um des $6^1/_2$ fache übertroffen, wir finden folglich dafür dieselbe Schwankung wie für *Evadne*. Diese Veränderungen der Mengen beider Gattungen gehen zwar sehr unabhängig von einander und auch von dem Ort des Fanges vor sich, wie die fast an derselben Stelle aber zu verschiedener Zeit gemachten Fänge 11 und 12 deutlich zeigen, wenn man aber beide Thiere zusammenzählt, ermässigen sich diese Schwankungen so, dass das Maximum nur nahe viermal so gross ist wie das Minimum, vielleicht deutet dies darauf hin, dass die Bedingungen des Gedeihens für beide Thierarten ziemlich ähnliche sind.

Der Quotient, welcher das Verhältniss zwischen *Evadne* und *Podon* ausdrückt, zeigt hin und wieder sehr starke Sckwankungen in Maximo von 0,84 bis 21,4 also das 25 fache, darin liegt die Selbstständigkeit der Lebensbedingungen der beiden Arten bis zu einem gewissen Grade ausgedrückt.

Wenn ich meine Zählungen über das Verhältniss von *Podon* und *Evadne* zusammenstelle, ergiebt sich Folgendes. Es kommt auf ein *Podon* in dem Ocean und dessen Küsten 1,3 *Evadne*, die betreffende Fänge waren jedoch wenig reich und ziemlich unregelmässig, in Nordsee, Skagerak und Kattegat 16 *Evadnen*, in der westlichen Ostsee 3 *Evadnen*, in der östlichen Ostsee 4,3 *Evadnen*. Es ist also unter allen Verhältnissen die Zahl der *Evadnen* namhaft grösser wie die Zahl der Podonarten gefunden. Ein Einfluss des Salzgehalts zu Gunsten der einen oder anderen Art tritt nicht hervor, aber beide Arten scheinen am besten in Wasser von dem Salzgehalt der östlichen Ostsee zu gedeihen. Man kann es mit der nicht unbedeutenden Sicherheit, welche diese Zahlen zulassen, aussprechen, dass die *Podon* in jetziger Zeit nicht so zahlreich sind, wie die *Evadnen*. Die Gründe könnten unter Anderen in einer geringeren Fruchtbarkeit, geringeren kostitutionellen Kraft und weniger guten Ernährungsfähigkeit, in sparsamer fliessender Nahrungsquelle oder grösserer Menge von Feinden zu suchen sein. Es bleibt auch noch die Möglichkeit, dass *Podon* in kälteren oder wärmeren Zonen überwiege, jedoch ein Fang aus Triest ergab 7,8 *Evadne* auf ein *Podon* und im Ocean haben wir überhaupt nicht viele *Cladoceren* angetroffen, es sollte also schon sein das im hohen Norden die *Podon* ein besseres Gedeihen haben, worüber aber, wie ich glaube, nichts bekannt ist.

Vielleicht sind unter allen freilebenden *Cladoceren Bosmina maritima* und *Evadne* diejenigen Arten, welche am meisten die Erde füllen.

Ueber *Bosmina* weiss man aber noch nicht, ob sie oder nahestehende Species in den nördlichen schwach salzigen Gewässern, wie z. B. in der Hudsonsbai, vorkommt; wäre dies der Fall, so würde sie wohl ohne Zweifel frequenter sein, wie irgend eine Form der Süsswasser-Seen. *Bosmina* ist in der östlichen Ostsee 34 mal zahlreicher, wie *Evadne*, aber sie kann nicht über diesen Bezirk hinausgehen, daher füllt *Evadne* die Erde doch mehr, weil sie eine so ungleich weitere Verbreitung hat. Man darf es wohl als ein nothwendiges Bestreben bezeichnen, die Arten so zu bilden, dass sie einen möglichst grossen Volksreichthum haben, und man muss daher anerkennen, dass innerhalb engeren Kreises derjenigen Art der Preis zuerkannt werden müsste, die dies Ziel am vollkommensten erreicht. So betrachtet, erscheint also *Evadne*, mit ihrem bizarren Körper, ihrer geringen Beweglichkeit und ihrer

Unscheinbarkeit, doch als das vollkommenste Thier des *Tribus*. Es fällt auf, dass von diesem Thier nur wenig Species unterschieden werden, während von *Podon* schon in engem Raum eine ganze Anzahl von Species gefunden werden können. Alle drei *Cladoceren* scheinen das völlig süsse Wasser streng zu meiden, denn ich habe kein Exemplar von ihnen im Haff gefunden, während ich von anderen Salzwasserformen manche dort angetroffen habe.

C. Die *Cladoceren* des Haffs.

In beachtenswerther Weise sticht das Verhalten der *Daphniden* des Haffs gegen das der See ab. Es kamen dort im Haff 2,279,000 *Daphniden* bei 1,841,700 *Copepoden* vor, während in der Ostsee die Anzahl aller *Cladoceren* nur eben die Anzahl aller *Copepoden* erreichte, weiter nach Westen aber ausserordentlich gegen die der *Copepoden* zurückblieb.

Es trat mit $^2/_3$ der Volkszahl oder 67 % der Gesammtmenge *Chydorus sphaericus* auf, danach folgte *Bosmina rotundata* mit 21,6 %, *Hyalodaphnia Kahlbergensis* mit 5,4 %, *Daphnia longispina* mit 1,6 %, *Sida cystallina* mit 4,1 %, endlich *Leptodora hyalina* mit ungefähr 0,3 %. Es richtete sich hier also die Zahl der Individuen etwa nach der Grösse der Arten. Eigenthümlich war es, dass in See auch nicht ein Exemplar dieser *Daphnien* gefunden werden konnte. Aus den Haffs entleeren sich ohne Zweifel fortwährend eine grosse Menge der Thiere in die See. Es liegt hier also ein Beispiel davon vor, wie durch solche Strömungen fortwährend Unmassen von Thieren getödtet werden, ohne doch der Erhaltung der Art im geringsten Einhalt zu thun. Meine Beobachtungen stehen hier in Widerspruch mit denen anderer Autoren, ich werde am Schluss der Arbeit darauf eingehen.

V. Larven von Muscheln und Schnecken, *Sagitten* und Wurmlarven, *Oikopleura* und Larven von *Ophioglypha*.

Larven von Schnecken dürften überall vorgekommen sein, nur im Haff scheinen sie im September zu fehlen. In der östlichen Ostee waren sie stellenweise so sparsam, dass sie nicht gesehen, vielleicht aber doch nur übersehen worden sind, da sie in erhärtetem Zustande wenig auffallen. Eine Regel für ihr Auftreten scheint mir kaum gegeben zu sein, es sei denn, dass sie näher den Küsten häufiger werden. In der westlichen Ostsee waren sie mehr wie 10 mal so häufig. Die Verarmung an diesen und den demnächst zu besprechenden Thieren ist recht gross.

Muschellarven, vielleicht von *Cardium*, waren überall ziemlich zahlreich, aber in recht unregelmässiger Vertheilung, vielleicht in Abhängigkeit von dem benachbarten Grunde. Der Durchschnitt der östlichen Ostsee war 18561, das Maximum 33680, das Minimum, Mitte der Hoborgbank 720; in der westlichen Ostsee wurden dagegen 271440 Muschellarven gefunden, also fast 15 mal mehr; fast ebenso war es bei Gjedser, doch ist auch nach der früheren Arbeit in der westlichen Ostsee der Befund sehr wechselnd. Dass übrigens die *Mytilus* in der östlichen Ostsee schon kein rechtes Gedeihen mehr haben, zeigten die Dredgefänge sehr deutlich, sie wurden zwar zahlreich gefangen, aber sie waren nie halb so gross, wie die in der westlichen Ostsee und hatten sehr dünne Schalen. Im Haff war die Masse der Muschellarven, offenbar anderen Species angehörig, nicht unbedeutend, nemlich 50560 pro qm.

Die *Sagitten* wurden nur noch hin und wieder beobachtet, doch selbst noch bei Polangen traten einige auf. Da ihr Vorkommen schon in der westlichen Ostsee beeinträchtigt ist (sie treten hier sehr unregelmässig und meist in unreifen Formen auf), so muss ich die *Sagitten* der östlichen Ostsee für versprengt halten, obgleich es doch für eine recht grosse Zähigkeit spricht, dass sie überhaupt noch vorkommen. Dass bei ihrer grossen Verminderung der Salzgehalt von wesentlichem Einfluss ist, möchte ich deshalb für recht gewiss halten, weil ihnen die Nahrung auch im Osten nicht fehlen kann. Sie nähren sich wesentlich von *Copepoden* und werden doch wohl auch die *Bosminen* nehmen können, daher kann es ihnen an Nahrung im Osten sicher nicht fehlen, sie finden dort mehr *Copepoden* als im Ocean; wenn sie sich also doch nicht erhalten können, müssen andere Dinge die Ursache sein und unter diesen anderen Dingen ist, soweit ich zu sehen vermag, die Aenderung des Salzgehalts das Wesentlichste.

Oikopleura wurde noch bei Gjedser gefunden; es ist nicht ausgeschlossen, dass noch einzelne Exemplare weiter östlich gefangen worden sind. Wenn man das Aussehen schlecht erhaltener Exemplare nicht genau kennt, kann man dieselben leicht übersehen, viele *Appendicularien* sind aber sicher nicht verhanden gewesen. Jedenfalls sind sie noch empfindlicher, als die *Sagitten*.

Larven von *Polynoe* kamen vor, wie wir ja auch das entwickelte Thier häufiger fingen, trotzdem sind doch nur wenig Larven zur Beobachtung gekommen, eine Abnahme des Wurms ist daher wohl sicher anzunehmen.

Larven von *Ophioglypha* kamen nur bei Fehmarn vor, nicht mehr bei Gjedser. Ich glaube daher sicher aussprechen zu können, dass die Mutterthiere nicht über Arcona herausgehen werden, denn sonst würde ich Larven irgendwo getroffen haben. Ich glaube, dass dieser Befund eine bessere Sicherung giebt, als wenn mit der Dredge nach dem Thier gesucht worden wäre, weil man in letzterem Fall doch nicht sicher sein kann, ob man die richtigen Gründe befischt hat, während die Untersuchung des Planktons die Verbreitung eher zu gross, wie zu klein angeben wird.

VI. *Bryozoen* und Räderthiere.

Bezüglich der *Bryozoen* habe ich den Befund gemacht, dass *Cyphonautes,* nach SCHNEIDER die Larve von *Membranipora,* in der östlichen Ostsee vollständig fehlt, während bei Gjedser schon 27000, bei Fehmarn 157000 Individuen gefunden wurden. Dennoch kommt die *Bryozoe* auf den Muscheln im Osten reichlich vor, es müssen hier also Verhältnisse vorliegen, welche noch näherer Aufklärung bedürfen.

Die noch ungenügend verfolgte Form, welche ich als Sternhaarstatoblast bezeichnet habe, kam in der östlichen Ostsee überall vor, vor Rixhöft sogar in der Höhe von 105000 Stück. Die Erzeuger scheinen also vorwiegend im schwach salzigen Wasser zu leben, im Haff kam kein Exemplar vor. Bei dieser Gelegenheit möchte ich erwähnen, dass Dr. R. S. BERGH mir mitgetheilt hat, er habe den von mir als Barbierbeckenstatoblasten bezeichneten Körper als das Ei einer nicht näher bestimmten Schneckenart erkannt, doch ist darüber noch keine Mittheilung erschienen.

Synchaeta baltica kam reichlich vor, wenngleich nicht viel zahlreicher, als in der westlichen Ostsee. Auch im Haff kam sie, oder mindestens eine ihr ähnliche Form, zur Beobachtung.

Die Anzahl der Räderthiere nahm im Haff ungemein zu. Während in der östlichen Ostsee höchstens 25000 unter dem qm vorkamen, fanden sich im Haff bei nur 5 m Tiefe 6185000. Nicht alle Fänge der Ostsee sind in dieser Rücksicht genügend gezählt, wahrscheinlich war in allen die *Synchaeta* vorhanden. Aus den Zählungen in der Ostsee ergiebt sich ein Mittel von 11196, so dass im Haff 550 Mal mehr Räderthiere vorkamen. Es kamen, soweit wir erkennen konnten 6 Formen vor, die jedoch nicht alle bestimmt werden konnten. In der von EHRENBERG entdeckten Familie der *Anuraeen* war die Species *quadridentata, foliacea* und, am zahlreichsten *aculeata* vertreten. *Anuraea foliacea* kam auch in einigen der Ostseefänge vor, doch niemals zahlreich, zum Theil nur als Schalen. Etwas zäher gegen die Einwirkung des Salzwassers als die *Daphniden* scheinen die Räderthiere zu sein, immerhin zeigt sich, dass die eigentliche Heimath dieser Thiere doch wohl das süsse Wasser ist. Der Befund bei *Podon* schien anzudeuten, dass die grosse Mannichfaltigkeit der nebeneinander lebenden Species einer Gattung nicht grade auf das besondere Gedeihen dieser Gattung hindeute, aber wenn innerhalb einer Klasse oder Ordnung sich eine Anzahl von Species gleichzeitig an derselben Stelle findet, kann dies nicht gegen das Gedeihen der Ordnung an dieser Stelle sprechen, höchstens könnte es sich dabei um die Familie der *Anuraeen* handeln. Von *A. aculeata* fanden sich 21048, von *quadridentata* 7567, von *foliacea* 6019. Im Ganzen spricht der Befund dafür, dass die ursprüngliche Entstehung dieser Ordnungen im süssen Wasser stattgefunden haben wird, wenn auch entfernter liegende Wurzeln aus dem salzen Wasser eingewandert sein mögen.[1])

VII. Die *Tintinnen.*

Es trifft auf diese Thiere der auffallendste Befund, den ich überhaupt gemacht habe. In der Tiefe, also wahrscheinlich im Unterstrom fing ich, Fang 10a, eine *Dictyocysta elegans.* Das Thier innerhalb des Kieselskeletts der Schale sah sehr wohlerhalten aus, wenn ich gleich die Wimpern, wie gewöhnlich bei den *Tintinnen* in Pikrinschwefelsäure nicht mehr erkennen konnte. Ich habe diese Thiere im Ocean sehr reichlich, in der westlichen Nordsee vereinzelt, im Skagerak und Kattegat garnicht und auch in der westlichen Ostsee bei meinen zahlreichen Untersuchungen niemals gesehen. Die Form ist so ausserordentlich charakteristisch, dass von einer Täuschung nicht die Rede sein kann und eine Verunreinigung kann auch unter keinen Umständen stattgefunden haben, denn Gläser und Netz waren neu. Aus dem vorher gemachten Fang vor *Polangen* bekam ich eine *Echinoderes,* ein Krebschen, dessen eigentliche Heimath die Küsten des Oceans zu sein scheinen, das ich jedoch einige Male in der westlichen Ostsee gefangen hatte. Von *Dictyocysta* habe ich nur ein Exemplar finden können. Macht man auch die höchst unwahrscheinliche, aber nicht absolut unmögliche Annahme, dass mir das einzige in jenen Regionen überhaupt vorhandene Exemplar in die Hände gefallen sei, so ändert das sehr wenig an der Eigenthümlichkeit des Fundes. Das Thier muss entweder in der östlichen Ostsee dauernd leben können, oder es muss durch einen Strom dorthin versetzt sein. Die erstere Annahme würde sich an den Befund anlehnen, dass *Idothea entomon* im weissen Meer und zugleich in der östlichen Ostsee, nie aber in der westlichen Ostsee vorkommt. Im Osten kommt sie

[1]) Im Ocean finde ich, wenigstens im Norden, ziemlich viele Räderthiere einer kleinen Art.

reichlich vor, während die *Dictyocysta* unbedingt relativ sehr spärlich vorkommen muss, sonst hätte ich mehr davon gesehen. Es scheint daher nichts übrig zu bleiben, als einen Transport durch den Unterstrom anzunehmen, das Wasser müsste aber mindestens vom Skagerak herstammen und so rasch geflossen sein, dass die Individuen, resp. die Keime, aus denen sie stammen, nicht mehr Zeit gefunden haben können, unterzugehen. Diese Annahme ist höchst unwahrscheinlich, aber zur Zeit sehe ich nicht ein, wie man sonst den Befund erklären könnte. [1])

Von den gewöhnlichen *Tintinnen* kam *T. acuminatus* nur im Westen vor, und auch hier nicht zahlreich. *T. fistularis* war im Westen ziemlich zahlreich, nahm schon bei Bornholm um das 20fache ab und wurde dann nur noch aus der Tiefe in einzelnen Exemplaren heraufgeholt. *Codonella campanula* war in der westlichen Ostsee etwas weniger häufig als die vorige Species, ging aber entschieden weiter in das schwach salzige Wasser hinein, so dass sie in vielen Zügen, wenn gleich nur vereinzelt, gefunden wurde. *T. subulatus* war im Westen gleich zahlreich, wie die vorige Art, aber im Osten wurde er in fast allen Fängen gefunden und war auch, wo er gefunden wurde, bedeutend zahlreicher als die vorige Species. Bezüglich dieser periodisch auftretenden Thiere lässt sich, soweit sie noch in Wasser von 0,7 % Salz gedeihen können, ein Urtheil nicht gut gewinnen, weil die Zeit ihres Auftretens sich gegenüber der Zeit in der westlichen Ostsee verschoben haben könnte. Dass *T. subulatus* noch im Osten gedeiht, dürfte nach den vorliegenden Zahlen wahrscheinlich genug sein.

Die Tintinnenformen mit dunklem, körnigem Kieselpanzer, welche vereint als *Tintinnus ventricosus* gezählt worden sind, kommen sehr verbreitet in dem östlichen Theil der Ostsee vor. Während sie sich jedoch in der westlichen Ostsee zu mehr als $^1/_2$ Million unter dem qm fanden, waren sie im Osten überall spärlich, 2000 bis 25000 Stück. Sonderbar genug waren sie im Stettiner Haff wieder sehr zahlreich, 1600000 Stück, also viel dichter, als in der westlichen Ostsee. Diese kleinen Formen können noch durch das Netz gehen, ich habe mich also gefragt, ob vielleicht durch die Belegung mit Pflanzen, welche im Haff so reichlich waren, die Vermehrung des Fangs dieser kleinen *Tintinnen* sich erklären lassen könne. Ich glaube aber nicht, dass diese Erklärung zulässig ist, denn jemehr das Netz sich mit Massen belegt, desto weniger Wasser filtrirt es. Einen Unterschied der Form gegen die Ostseeform habe ich nicht gefunden, aber um darin sicher zu gehen, müssten die Thiere in frischem Zustand untersucht werden. Es scheint mir nicht wahrscheinlich zu sein, dass ein und dieselbe Spezies im Haff sehr reichlich, in der östlichen Ostsee 1000 mal spärlicher, in der westlichen Ostsee wieder in grosser Anzahl auftreten sollte, es sei denn, dass die Periodicität des Auftretens an den genannten Orten eine entsprechend verschiedene wäre.

Im Osten fand sich ein bisher noch nicht beschriebener *Tintinnus*, den ich *T. borealis* benennen möchte, Fig. 3a und b. Schale dünnhäutig und durchsichtig, ohne sichtbare Skulptur, der vordere Rand glatt abgeschnitten oder etwa unregelmässig ausgenagt. Form der Schale cylindrisch mit einer leichten Einschnürung vor dem vorderen Ende. Hinten rundet sich die Schale ab, an der hinteren Spitze befindet sich ein sehr kleiner vorspringender Buckel. Hier scheint die Schale etwas verdickt. Mit dieser Vorwölbung setzt sich das Thier auf den Zellen von *Chaetoceros boreale* fest. Länge der Schale 0,1 mm. Breite 0,06 bis 0,07 mm. Mehrfach befanden sich zwei Thiere in derselben Schale, ohne Zweifel in Folge eines Vermehrungsprocesses.

Dieser *Tintinnus* war von mir in der westlichen Ostsee noch nicht beobachtet worden, doch könnte ich ihn, wenn er hier nur in einzelnen Exemplaren vorkommt, übersehen haben. Er fand sich bei Arcona (3) noch in der Anzahl von $2^1/_2$ Millionen, auch sonst war seine Zahl meistens ziemlich gross, doch fehlte er in einigen Fängen fast völlig. Das Vorkommen hängt nicht genau von dem Vorkommen des *Chaetoceros* ab, im Gegentheil ist diese Lebensgemeinschaft als hinzugekommene Eigenschaft zu betrachten, denn er kam im Haff, wo *Chaetoceros* fehlte, in der grössten Menge von $3^1/_2$ Millionen vor. Nach den vorliegenden Zahlen scheint noch nicht entschieden werden zu können, ob wir das Thier als Süsswasser- oder als Brackwasser-Form zu bezeichnen haben. Durch den noch nicht lange Zeit eröffneten Kaiserkanal dürfte ein ziemlich bedeutender Unterstrom von Salzwasser in das Haff einströmen.

Dictyocha speculum wurde in einzelnen Schalen in der östlichen Ostsee gesehen, das Thier ist jedoch zu klein, um es mit meinem Planktonnetz sicher zu fangen.

---

[1]) Die „typisch atlantische" Pflanze *Ascophyllum nodosum* ist bei Danzig am Strand gefunden worden. Heft I d. Ber. S. 100.

B. Die Pflanzen.

Zur Förderung der Frage, wie sich die Organismen bei Aenderung des Salzgehalts verhalten, müssten die Pflanzen geeigneter sein als die Thiere, weil letztere noch in hohem Grade von der Beschaffenheit der Nahrung abhängig sind, was bei den Pflanzen nicht der Fall ist. Leider eignet sich die Ostsee nicht so gut für solche Untersuchung, wie zu hoffen war, weil der Salzgehalt sich plötzlich und sprungweise ändert. Es findet sich ein solcher Sprung bei Arcona, ein anderer bei den Alandsinseln und erst von da aus scheint der Salzgehalt ziemlich gleichmässig abzunehmen, aber hier ändert sich gleichzeitig die Temperatur des Wassers nicht unbedeutend, so dass die Untersuchung sich erheblich complicirt. Das ganze östliche Becken der Ostsee, soweit ich es untersucht habe, hatte einen sehr gleichmässigen Salzgehalt der Oberfläche in Folge der Wirkung des Unterstroms, so dass die Wirkung des Wechsels im Salzgehalt nicht rein zum Vorschein hat kommen können.

VIII. Dornige *Cyste.*

Ueber die Bedeutung und Lebensgeschichte dieser Form bin ich nicht besser unterrichtet worden, wie bisher. Sie kommt im Haff nicht mehr vor, dagegen ist sie in der östlichen Ostsee noch recht zahlreich. Während im Westen nur 69000 gefunden wurden, kamen im Osten bis zu 228000 Stück vor, also 3 mal mehr. Diese Form gehört daher wohl dem schwachsalzen Wasser an, um so sicherer, weil sie im Ocean sich nicht zeigte. Die entleerten *Cysten* sind meistens erheblich zahlreicher, als die vollen, dies ist dahin zu deuten, dass das Cystenstadium einem Formencyclus angehört, in welchem es eine ziemlich rasch vorübergehende Rolle spielt.

IX. *Dinoflagellaten.*

Die *Ceratium tripos* finden sich überall vor, aber in sehr bedeutend verminderter Zahl. Bei Fehmarn 116 bei Gjedser 6, bei Arcona 3 $^1/_4$ bei Bornholm $^3/_4$ Millionen, steigen sie zwar noch einmal bei Oeland auf $2^1/_2$ Millionen an, sind aber sonst auf 100000 bis selbst bei Polangen auf 790 Stück verminderter, nur über der Tiefe wurden mehr als 300000 gefangen. Die Varietät *C. Tergestina* fand sich bei Fehmarn zu 1 auf 100 bei Gjedser zu 1 auf 200 bei Bornholm 1 auf 600, sonst wurde sie nicht gesehen.

Meine frühere Angabe, dass *Ceratium tripos* in der gewöhnlichen Ostseevarietät ihr Centrum in der westlichen Ostsee habe, bestätigt sich also vollkommen, ich kann hinzufügen, dass die Varietät im Ocean von August bis November nicht so massenhaft auftritt. Auffallender Weise trat sie noch im Haff ziemlich zahlreich, nämlich mit 72000 Stück auf, ohne doch eine Veränderung der Gestalt zu zeigen. Die *Ceratien* sind bekanntlich äusserst empfindlich, es gelang bisher nicht sie in Aquarien, geschweige denn unter dem Deckglas am Leben zu erhalten, in sehr kurzer Zeit gehen sie zu Grunde. Es zeigt sich jetzt, dass *Ceratium tripos* jedenfalls gegen die Veränderung des Salzgehalts nicht sehr empfindlich sein kann.

Ceratium fusus bedarf, wie ich schon früher fand, einen etwas grösseren Salzgehalt um gut zu gedeihen. Von 78 Millionen bei Fehmarn geht es auf 40 bei Gjedser herab, bei Bornholm finden sich noch 2230 Stück, sonst fehlt die Form entweder ganz oder kommt nur in einigen 100 Stück vor, nur über der Tiefe steigt die Zahl auf 100000 an. Im Haff fanden sich wieder 1200, deren Anwesenheit denn doch wohl auf einen gelegentlichen starken Unterstrom hinweist, übrigens ähnlich wie bei *Ceratium tripos* zu deuten ist.

Ceratium furca ist, wie ich früher nachgewiesen habe, eine Form des mehr salzigen Wassers und kommt in der westlichen Ostsee fast nur im September vor, auch diesmal fanden sich davon 14000, aber schon bei Gjedser scheint die Form aufgehört zu haben und nur vor Brüsterort sah ich ein Exemplar. Letzterer Fall erscheint in sofern beachtenswert, als er doch auch auf eine sehr intensive Wasserbewegung hindeutet.

Bezüglich der übrigen Dinoflagellaten ist zu erwähnen, dass *Peridinium divergens* nicht weit nach Osten ging, während *Gonyaulax* in ziemlicher Zahl vorzukommen pflegte und auch noch reichlich im Haff auftrat. *Diplopsalis* ging nur bis Gjedser, *Dinophysis* [1]) und wohl auch *Prorocentrum* gingen gleichfalls in die östliche Ostsee hinein, diese Formen werden jedoch schon etwas zu klein um ihr Vorkommen mit dem Planktonnetz sicher ermitteln zu können.

Im Allgemeinen zeigen also die *Dinoflagellaten* eine mittelgute Resistenz gegen die Veränderungen des Salzgehalts.

---

[1]) Von Pouchet und de Guerne erwähnt. Sur la faune pélagique de la mêr Baltique et du golfe de Finlande. Comptes rendus de l'Académie des Sciences. 30. März 1885, S. 919.

X. Die *Diatomeen.*

Die Meeresdiatomeen scheinen nicht in das süsse Wasser hineinzugehen, auch verschwinden schon viele Arten bei geringer Verdünnung. Dies habe ich für den atlantischen Ocean und die westliche Ostsee bereits in meiner früheren Arbeit nachgewiesen. Beim Uebergang in die östliche Ostsee waren schon bei Gjedser manche Arten untergegangen, die ich daher nicht in der Tabelle aufgeführt habe. Es waren namentlich *Triceratium Brightwellii* mit 22380 und *Denticella mobiliensis* mit 48210 Exemplaren, daneben verschiedene Species von *Chaetoceras,* die so früh schon verschwanden, *Amphora* und *Nitschia closterium* gehen nicht weiter als Gjedser, *Campylodiscus, Pyxilla baltica, Rhizosolenia setigera* dringen noch bis Arcona vor, finden sich hier aber schon stark vermindert. *Rhizosolenia alata,* mit 73 Millionen bei Fehmarn und $3^1/_2$ bei Gjedser wurde bei Arkona zwar nicht gesehen, fand sich aber über der Tiefe noch mit 1120 Stück, vielleicht ist sie also etwas lebenszäher, wie *spinigera,* die Zahlen sind aber nicht sehr beweisend.

Von *Chaetoceras* [1]) wurde fast ausschliesslich die Form *boreale* gefunden, diese kam aber so durchstehend und so reichlich vor, dass darüber, dass sie im schwach salzigem Wasser sich mindestens vegetirend zu erhalten vermag, um so weniger ein Zweifel bestehen kann, als noch vor Polangen 47 Millionen vorkamen, während alle anderen Formen der westlichen Ostsee fehlten und weil sie prompt der Einwirkung des süssen Wassers gewichen ist, dagegen in der Tiefe besonders zahlreich vorkam. *Coscinodiscen* kamen in sehr erheblicher Menge vor, am zahlreichsten vor Arkona mit 6 Millionen, gegen gut 3 Millionen vor Fehmarn, aber selbst vor Polangen fanden sich noch $2^1/_2$ Millionen. Leider ist mit diesen Formen nicht viel zu machen, weil beim Zählen die einzelnen Arten nicht zu trennen sind und überhaupt die Diagnosen wohl noch Manches zu wünschen lassen. Ich denke, dass im Osten sich manche Haffformen beigemengt haben. Im Haff war nemlich die Zahl der *Coscinodiscen* am grössten, 8 Millionen, und der ungewöhnliche Reichthum bei Arkona spricht auch für die Herkunft aus den süssen Gewässern. Von *Melosiren* kamen verschiedene Arten vor, jedoch waren dieselben im Osten nicht zahlreich und vielleicht nicht überall vorhanden. Dagegen liessen sich im Haff 1224 Millionen Zellen zählen, unter denen eine als *Melosira granulata* diagnosticirte Art 11 mal häufiger war, als die anderen. Einige kleinere Diatomeenformen, wie *Synedren,* waren auch noch in dem Fang vertreten, aber in Summa kaum 1 Million, so dass sie sehr zurücktraten. Für die *Diatomeen* zeigt sich im Ganzen das Wasser von 0,7 % recht ungünstig; sie wollen entweder süsses Wasser oder ziemlich stark salziges Wasser haben. Nur die *Coscinodiscen* und verwandte Formen fügen sich diesem Satz nicht genau. Das Auftreten derselben ist überhaupt etwas wechselnd, während ich seiner Zeit deren nicht allzu viele in der westlichen Ostsee gefunden habe, sind sie in späteren Jahren auch einmal ganz vorwiegend zahlreich gewesen. Immerhin wäre es möglich, dass von diesem *Tribus* sich Brackwasserformen gestaltet hätten.

XI. Die Algen.

Unter den Algen treten neben reinen Süsswasserformen, den *Coccen, Spirogyren* und sonstigen Fadenalgen solche auf, die stark in das schwach salzige Wasser gehen, wie namentlich *Limnochlide flos aquae* und *Pediastrum,* als reine Form des schwach salzigen Wassers erscheint *Botryococcus pelagicus,* endlich als Salzwasserform die oscillarienartigen Formen, wie *Nodularia,* und Aehnliche die im Ocean gefunden werden, aber im Haff sich nicht finden.

Limnochlide bildete den Hauptbestandtheil des Planktons im Haff, da das Wasser grade blühte und diese Pflanze davon die Ursache war. Man findet, dass sie in Form von halbmondförmig geformten grünen Stäbchen das Wasser erfüllt, jedes dieser Stäbchen besteht aus einer sehr grossen Anzahl parallel liegender Fäden, deren Jedes wiederum aus einer einfachen Reihe von Zellen besteht.

Es würde unmöglich sein, diese Fäden und Zellen zu zählen, wenn nicht die Pikrinschwefelsäure die Eigenschaft hätte den Verband aufzulösen. Nachdem die Pflanzen in der Lösung einige Zeit verweilt haben, gehen sie von selbst auseinander, und nach dem Schütteln stösst man nur selten auf kleine Bruchstücke aneinander lagernder Zellenfäden, so selten, dass sie kaum die Genauigkeit der Zählung beeinträchtigen können. Die einzelnen isolirten Fäden sind von sehr verschiedener Länge. Ich habe daher die Fäden gezählt und dann etwa dreissig derselben, so wie sie grade in das Gesichtsfeld traten, auf die Anzahl der in ihnen liegenden Zellen geprüft Die Prüfung ergab ein merkwürdig übereinstimmendes Resultat, da im Mittel 14 bis 22 Zellen für den Faden gefunden wurden. Oft hatte ich nach dem Ansehen des Präparats ein ganz anderes Resultat erwartet, jedoch das traf nicht ein. Jedenfalls glaube ich mit einer den Verhältnissen nach, ausreichenden Sicherheit die Anzahl der Zellen angeben zu können, ein Anspruch auf eine weitgehende Genauigkeit kann nicht erhoben werden und eine solche hätte auch zunächst keinen Zweck. Eine Genauigkeit von 20 % genügt für unsere Zwecke vollständig.

Die Menge von Limnochlidezellen im Haff ist eine sehr grosse, es kommen 3,5 Billionen auf 10 cbm Wasser, also auf 10 ccm Wasser kommen $3^1/_2$ Millionen Zellen. Man sollte solche Fülle kaum für möglich halten,

[1]) Es ist die Anzahl der Zellen gezählt worden.

sie wird aber dadurch erreicht, dass sich die Pflanzen zu kleinen Fadenbündeln, deren jeder viele Zellen enthält, zusammenlegen. Vor Fehmarn fing ich gleichzeitig für dieselbe Menge Wasser 3460000 Zellen, es würden also 10 ccm Haffwasser genügt haben um die 10 cbm Wasser der westlichen Ostsee in der gefundenen Weise zu füllen. Die Pflanzen im Haff vergehen nach etwa einem Monat, ihre Menge ist so gross, dass wie der Kapitän mir sagte, dann die ganze Umgebung des Haffs durch ihre fauligen Dünste zu einem unangenehmen Aufenthalt werde.[1])

Für eine Vergleichung der Fänge unter sich empfiehlt es sich die Menge pro Flächeneinheit zum Ausgangspunkt zu nehmen, weil sich die Pflanzen im Ganzen mehr an der Oberfläche halten. Von Arkona habe ich nicht die Anzahl der Zellen bestimmt, sie war hier übrigens nicht bedeutend. Als Mittel für die 10 übrigen Stationen ergiebt sich 3955 Millionen, im Haff kamen 8115 mal mehr Zellen vor. Nach früherem heisst dies also, dass die *Limnochlide* im Salzwasser nicht mehr gedeiht, sondern höchstens nur vegetirt. Es scheint mir sogar wahrscheinlich, dass ein grosser Theil der *Limnochlide* im Salzwasser rasch abstirbt, jedoch bin ich darin nicht sicher. Wenn angenommen werden dürfte, dass alle Haffs, der bottnische Meerbusen, ferner der Zingst und die Bodden von Rügen, vielleicht auch der *Breitling* ihre jährliche Limnochlideproduktion hätten, so würde meines Erachtens die See voller von *Limnochlide* sein müssen, als ich sie gefunden habe. Ich weiss aber nur, dass auch das Kurische Haff mit *Limnochlide* gleichzeitig wie das Stettiner Haff blüht. Aus früheren Erfahrungen weiss ich ferner, dass die westliche Ostsee um diese Zeit stets Limnochlidefäden enthält, während ich sie im Kattegat nicht mehr gefunden habe. Die *Limnochlide* sinken beim Absterben wohl sicher im Salzwasser nicht unter, denn meine Oberflächenfänge geben zufällig beinah die Hälfte mehr, als die Tiefenfänge derselben Stelle, was nicht hätte sein können, wenn viele Pflanzen im Untersinken wären. Die Dinge liegen noch zu schwierig, als dass ich mehr darüber auszusagen vermöchte.

Bezüglich der *Oscillarien* habe ich zu berichten, dass deren Hauptmasse aus *Nodularia* bestand, es kam aber daneben eine Art vor, welche auf zersetzter Materie als Rasen hervorsprosste. Sie war weit seltener, es konnte die Species nicht festgestellt werden, vielleicht ist sie überhaupt noch nicht beschrieben. Beide Formen kannte ich bereits aus der westlichen Ostsee. Die Anzahl der Zellen war unbequem zu bestimmen, weil diese Fäden sehr verschieden lang zu sein pflegen und sich auch weniger deutlich, wie die *Limnochlide* gliedern; ich habe daher diese Bestimmung nicht so regelmässig ausführen lassen. In der westlichen Ostsee und bei Gjedser waren etwa 4 Millionen vorhanden, in der östlichen Ostsee sank die Zahl um das fünffache und darüber. Diese Abnahme ist also nicht besonders ausgesprochen. Bei Polangen und bei der Tiefe trat sogar eine Zahl auf, die derjenigen der westlichen Ostsee entsprach. Hier waren aber die parasitischen *Oscillarien* besonders stark vertreten. Im Haff fehlten beide Formen ganz. Da ähnliche Formen in der Nähe der brasilianischen Küste und vom Challenger im südlichen atlantischen Ocean beobachtet worden sind, so dürfen wir diese Pflanzen wohl für specifische Salzwasserpflanzen halten, obgleich sie noch in schwach salziges Wasser hineingehen.

Die zu den *Desmidiaceen* gehörende Form *Pediastrum* kam im Haff in der Menge von 10,5 Millionen vor. (Es wurden nicht die einzelnen Zellen, sondern der ganze Zellenhaufen als Einheit genommen.) In der östlichen Ostsee war es überall anzutreffen, aber in ziemlich verschiedener Menge, im Mittel etwa 660 mal weniger, bei Polangen in auffallend geringer Menge, nur 300 Stück. In der westlichen Ostsee fand es sich nicht mehr, doch hatte ich es bei einer früheren Gelegenheit im Kattegat gefunden, auch sagt mir Herr Dr. APSTEIN, dass er es zuweilen vor dem Kieler Hafen gefunden habe. Nach den gewonnenen Zahlen scheint diese Form also relativ nicht so rasch aus dem Salzwasser zu verschwinden und auch weiterhin getragen zu werden, als *Limnochlide,* jedoch dies ist nicht sicher, weil die Zählungen nicht zahlreich genug sind und weil die Quellen, aus welchen die Form stammt, wenn sie in die Ostsee kommt, auch noch im Westen vorhanden sein könnten.

Im Haff fand sich noch eine andere *Desmidiacee*, *Scenedesmus quadricaudatus* in der Anzahl von 1,7 Millionen, von dieser Form wurde kein Exemplar im salzen Wasser aufgefunden.

Es fanden sich etwa 100000 Spirogyrenfäden und mindestens noch zwei andere Fadenalgen in etwas geringerer Zahl im Haff vor, dieselben konnten jedoch nicht näher bestimmt werden, was für vorliegende Arbeit auch keine besondere Bedeutung hatte, da sie in das Salzwasser nicht herausgingen.

Coccen kamen im Haff eine sehr grosse Zahl vor, in Summa 137 Millionen solcher, mehr oder weniger grossen Anhäufungen. Durch die Pikrinsäure war die Färbung verändert, man konnte etwa 7 Arten unterscheiden, aber eine sichere Bestimmung war um so weniger zu machen, als man sich bisher überhaupt nicht viel mit diesen

---

[1]) LINDSTRÖM, Bidrag till kännedomen om Oestersjöns invertebrat-fauna, Oefversigt af Vetenskaps-Akademiens Förhandlinger 1855. Stockholm 1856. erwähnt für den Strand von Wisby bei Gotland die ausserordentliche Menge dieser *„Diatomeen"* und berichtet von Anfang August von diesem Geruch.

Bildungen hat beschäftigen können. Nur vor Brüsterort traten nach dem Sturm einige dieser *Coccen* in zählbarer Menge auf, sonst fehlten sie fast in der Ostsee.

Der sonderbare traubige und grüngefärbte *Botryococcus pelagicus* trat in der östlichen Ostsee häufiger auf als im Westen, fehlte aber im Haff. Er zählt sich schlecht, weil er in den Präparaten stets hoch oben schwimmt und daher leicht übersehen wird. Meiner Ansicht nach muss er im Osten noch reichlicher vorhanden gewesen sein, als die Zählungen nachweisen. Ich halte ihn für eine specifische Form des schwach-salzigen Wassers, da ich ihn in Nordsee und Ocean nicht finden konnte.

Ueberblick.

Ein Rückblick auf diese Untersuchung scheint Folgendes zu ergeben. Der Inhalt der östlichen Ostsee kann im Ganzen nicht als gering bezeichnet werden, aber die Armuth des schwach-salzigen Wassers als Quelle für die Erzeugung von Thieren und Pflanzen tritt doch auch bezüglich des Planktons stark hervor. Es sind einentheils die engen Zuflüsse aus den süssen Gewässern, anderentheils die westliche Ostsee und das Kattegat, welche der sonst wohl recht grossen Armuth zu Hülfe kommen. Dementsprechend hat die Untersuchung fortwährend sich mit dem Gang der Strömungen beschäftigen müssen unter denen namentlich der salzige Unterstrom eine grosse Bedeutung für die Vertheilung der Organismen gewinnt. Ich hatte in der grossen Tiefe bei 90 und 100 m 2^0 8 Wärme, bei 110 bis 120 m 3^0 7, bei 130 und 140 m 4^0 7 gefunden, wobei der Salzgehalt in der Tiefe 1,31 % also höher wie an der Oberfläche bei Gjedser (1,13 %), dagegen schwächer als bei Fehmarn (1,61 %) gefunden war. Aehnliche Befunde sind bekannt. NORDQVIST [1]) fand bei Gislan in Alandshaf bei 120 m 4^0 5, bei 230 4^0 8 und bei Kökar, wenn ich recht sehe nicht sehr weit davon, bei 80 bis 120 m 3^0 3 bei 140 m 3^0 8, der Salzgehalt der Tiefe war bei Gislan 0,616 % bei Kökar 0,878 %. Auch von BRAUN [2]) sind im finnischen Meerbusen ähnliche Befunde gemacht. In einer hydrographischen Untersuchungsreise von EKMANN [3]) mit dem Kanonenboot „Afhild“ sind gleiche Befunde gemacht, scheinen aber noch nicht eingehend veröffentlich zu sein; endlich hat MOHN [4]) von der Norwegischen Küste eine ganze Reihe derartiger Beobachtungen in den Meerbusen mitgetheilt. Das wärmere Wasser bleibt nur deshalb unten, weil es schwer genug dazu ist,[5]) über die Art aber, wie die Wärme dorthin kommt, gehen die Ansichten etwas auseinander. Man hat daran gedacht, dass die Sommerwärme des Ortes unten im Wasser noch weile, wenn sie an der Oberfläche schon gewichen sei. Ich glaube nicht, dass solche Erklärung für den vorliegenden Fall richtig sein kann, denn die Kälte pflanzt sich nicht nach Art einer Welle fort, sondern wird bei ruhig stehendem Salzwasser nur ihre obere Grenze erweitern und zurückziehen, je nach der Jahreszeit, doch darüber lässt sich vielleicht streiten. Es ist aber vollständig sicher, dass fortwährend schweres Wasser durch den Unterstrom in die Ostsee eintreten muss, um den bedeutenden Verlust an Salz, den diese erleidet, wieder auszugleichen. Dies Wasser kommt von Westen und muss, weil das leichte Wasser oben fliesst und auf das schwere drückt, entnommen werden aus einer Region, die irgend einmal nahe an der Oberfläche lag, vielleicht auch selbst die Oberfläche bildete, jedenfalls aber nicht tiefer wie 16 m unter der Oberfläche gelegen hat, weil der Eingang bei Gjedser nicht tiefer ist. Dies Wasser ist also im Sommer in dieser Tiefe jedenfalls ziemlich warm, 10^0 oder mehr, bringt also in den Unterstrom viel Wärme hinein. Die Wärmeleitung des Wassers ist keine sehr ausgiebige, es scheint nach Allem, was ich darüber habe ermitteln können, nicht zu erwarten, dass diese Wärme innerhalb kurzer Zeit, auch nur innerhalb eines Jahres, verloren gehe. Auch das specifische Gewicht zeigt an, dass das Wasser von einer Region, die noch westlicher lag, als Gjedser herstamme. Es dürfte von Interesse sein, zu erfahren, wie die Temperatur sich innerhalb des Unterstroms gestaltet. Die höchste Temperatur in demselben scheint herrühren zu müssen, von einem Wasser, welches im Sommer die flache Region des Westens verliess, die niederste von Wasser, welches im Winter in den Unterstrom einfloss. Findet man dass in der Längserstreckung des Unterstroms ein Temperaturwechsel stattfindet, wie er dem Wechsel von Sommer und Winter entspricht, so kann man daraus entnehmen, wie rasch der Strom fliesst und ob er ein Jahr braucht, um sein Ziel zu erreichen. Ganz so einfach werden sich freilich die Dinge nicht machen, denn das Wasser bei Gislan mit der hohen Temperatur von 4^0 8′

---

[1]) Iakttagelser öfver Hafsvattnets saltholt och temperatur inom Finlands Sydvestra Skärgård och Botniska viken, Sommaren 1887. Helsingfors 1888.

[2]) MAX BRAUN. Physikalische und biologische Untersuchungen im westlichen Theil des finnischen Meerbusens. Arch. f. d. Naturkunde Liv-, Ehst- und Kurlands. Ser. 2. B. X. 1. Dorpat 1884.

[3]) EKMANN. Öfv. Vet. Akad. Förhandlingar. 1878. S. 54 und E. BEHM in PETERMANN'S Geograph. Mittheilungen 1877.

[4]) MOHN. Die Temperatur-Verhältnisse im Meere zwischen Norwegen u. s. w. PETERMANNS Mittheilungen 1876. S. 434 und in den Norske Nordhavs-Expedition : Nordhavets Dybter, Temperatur og Strøminger.

[5]) Einen ausgiebigen Nachweis über das schwere Wasser in den Tiefen der östlichen Ostsee giebt die Pommerania-Expedition. Diese Berichte S. 44 u. ff.

und dem Salzgehalt von nur 0,6 bis 0,7 % entspricht mit letzterem noch kaum dem Oberflächenwasser der von mir untersuchten Theile, während die Temperatur von 4° 8 sich dort erst zu Anfang oder zu Ende des Winters finden wird. Jedenfalls glaube ich, dass es lohnend sein würde, diesen Verhältnissen genau nachzuforschen, weil denn doch die Resultate der Planktonuntersuchung eine neue Seite der Frage hervor heben.[1])

Um ein Urtheil über die Vertheilung des Planktons in der östlichen Ostsee zu gewinnen muss man sich ein Bild darüber zu machen suchen, wie das Salz des Unterstroms an die Oberfläche gelangt. Die Frage hat sich bisher nicht nahe gelegt, so dass ich keine Meinungsäusserungen darüber gefunden habe. Sicher kann von einem Austausch durch Diffusion nicht die Rede sein, denn dieser Process geht so äusserst langsam vor sich, dass unter den günstigsten Verhältnissen ein Salztheilchen in einem Monat noch kaum einen Meter weit durch Diffussion sich fortzubewegen vermag, wie experimentell leicht festzustellen ist.

Damit die unterliegende schwere Flüssigkeit sich mit der überliegenden leichteren mischt, muss ein Antrieb gesetzt werden, welcher beide Flüssigkeiten in etwas verschiedener Weise in Bewegung setzt und welcher mehr oder weniger plötzlich eintritt und wieder aufhört, resp. seine Richtung verändert. Dann wird die schwere Flüssigkeit in Folge ihres Beharrungsvermögens in die leichte hineinlaufen, es werden Wirbel entstehen, der Art, wie wenn Rauch in die Luft hineingeblasen wird und es wird eine Durchmischung beider Flüssigkeiten erfolgen. Wenn der Wind auf eine Küste zuweht, so führt er durch die Reibung an der Oberfläche die Wassertheilchen an diese Küste. Das Wasser steigt hier und drückt dadurch anf die unterliegenden, nicht von der Luft berührten Theile, die nach der Tiefe zu entweichen, weil kein anderer Weg bleibt. Könnte das unterliegende Wasser nicht entweichen, so müsste das Wasser an dieser Seite des Meeres viel höher steigen, als das jetzt der Fall ist. Auf der entgegengesetzten Seite des Meerbusens, von welcher der Wind herkommt, ist der Meeresspiegel gesunken, weil dort das Wasser an der Oberfläche fortgeschoben worden ist, hier wird also Wasser aus der Tiefe aufsteigen, und die Erniedrigung des Wasserspiegels wird dadurch verringert. Auf dieser Seite ist der Barometerdruck geringer, als auf der Leeseite, aber diese Druckdifferenz scheint kaum in Betracht zu kommen. Dass die Verhältnisse sich in der geschilderten Weise gestalten hat u. A. schon FOREL ausgesprochen. Für unseren Fall ist zu erwägen, dass für die tiefe Schicht des schweren Wassers die Bewegung später beginnen und später aufhören wird, wie die der Oberfläche, dass beide Bewegungen in entgegengesetzter Richtung verlaufen und namentlich, dass das schwere Wasser etwas nach oben läuft, weil der Boden nach der Küste zu steigt. Sobald der Bewegungsantrieb aufhört, läuft das schwere Wasser, in Folge der erlangten lebendigen Kraft, in das leichte Wasser hinein, bildet Wirbel und mischt sich mit diesem, vielleicht um so ausgiebiger, weil die oberen Wasserschichten bei eintretender Windstille ihre Bewegungsrichtung umkehren und in der Richtung laufen werden, in welcher das schwere Wasser fliesst. Auf diese Weise breitet sich meines Erachtens das schwere Wasser horizontal aus. Wir müssten erwarten, dass das specifische Gewicht in Mitte des Ostseebeckens etwas unter dem Mittel, dagegen längs den Küsten in Summa etwas über dem Mittel stehe, aber so genau können die Mittel überhaupt nicht festgestellt werden, auch kommen zu viel Störungen durch Bänke und Süsswasser-Strömungen vor.

Ueber das Verhalten des Planktons in der östlichen Ostsee glaube ich recht wesentliche Materialien herbeigeschafft zu haben, trotzdem die Vertheilung etwas unregelmässig ist und die Fänge nicht zahlreich waren. Wenn man aus einem Lande, wo etwa hundert Menschen die Flächeneinheit bewohnen, in ein Gebiet kommt, wo nur einer auf derselben Fläche gefunden wird, so ist der Unterschied ein so bedeutender, dass unser Urtheil auch dann noch vollständig feststeht, wenn wir nicht sicher sein können, ob statt eines vielleicht einige mehr gefunden werden könnten, das würde eben nicht viel ändern. In den vielen Fällen, wo ich einen Unterschied im Mittel von 100 und weit mehr nachweise, ist daher die Sache wohl als mindestens für die betreffende Jahreszeit fast unwiederleglich dargethan. Bezüglich der *Copepoden* kommt zwar der Fall vor, dass die Menge nur um das $2^1/_2$ bis 10fache abnimmt, aber hier kommen Detailuntersuchungen hinzu, die theils für die einzelne Art das Verschwinden nachweisen, theils eine Beeinträchtigung der Fruchtbarkeit zeigen, was Alles in Allem auch schon ausreichen dürfte, um den Einfluss des schwach salzigen Wassers nachzuweisen. Ueberhaupt ist es fast nie der einzelne Befund, auf den Gewicht zu legen ist, sondern es ist die Uebereinstimmung der Resultate für eine ganze Reihe von Organismen, die uns sichere Anschauungen schafft.

Wenn für *Bosmina* festgestellt wird, dass sie in der westlichen Ostsee 900 mal seltener vorkommt als im Osten, dass sie im Haff fehlt und dass sie in ihrem Bezirk fast so volksstark ist, als alle *Copepoden* dort zusammen, so gewinnt man dadurch eine solche Kenntniss von dem physiologischen Wesen dieses Thiers, dass man wohl berechtigt ist, es zur Basis weiterer Vergleiche zu nehmen. Man kann auch wohl sagen, es sei ein Beleg dafür,

[1]) Das Gefälle für den Unterstrom ist nicht unbedeutend. Der Ganges hat auf 450 geographische Meilen ein Gefälle von 1,8 Fuss pro geogr. Meile und durchläuft den Weg in 1 Monat, die Ostsee von Gjedser bis zur Tiefe nur 146 Meilen hat ein Gefälle von gegen 6 Fuss pr. Meile.

dass eine Verdoppelung des Salzgehalts von gewissen Thieren nicht vertragen werde und dementsprechend dies Thier nach MÖBIUS[1]) als stenohalin bezeichnen. Wir wissen aber nicht, ob der Salzgehalt direkt zu beschuldigen ist. Es könnte sein, dass salzigeres Wasser nicht mehr die erforderliche Nahrung erzeugt, da wir diese Nahrung noch nicht kennen, dies scheint mir aber unwahrscheinlich. Dagegen liegen noch andere Möglichkeiten vor, die erst ausgeschlossen werden müssen, ehe wir den Salzgehalt als die direkte Ursache der engen Begrenzung des Wohngebiets anschuldigen dürfen. Die *Ceratien* gehen noch in den Osten hinein, aber nur sehr unregelmässig und spärlich, in 6 Fängen kamen weniger als 6000 unter dem Quadratmeter vor, dennoch fand sich im Haff die Menge von 72000, so dass sie hier in ganz süssem Wasser wieder besser zu gedeihen scheinen. Hier scheint also ein kleiner Salzgehalt schädlich zu sein, ein fast verschwindender und andererseits ein beträchtlicher Salzgehalt wirken günstiger, demnach kann für die *Ceratien* die Schädlichkeit nicht direkt im Salzgehalt liegen. *Tintinnus ventricosus* verhält sich ähnlich. Ich bedaure diese Schwierigkeit, denn an sich böte der Salzgehalt unserer Beurtheilung eine sehr erwünschte Basis.

Podon und *Evadne* bieten zufällig eine Gelegenheit, den Werth solcher Zahlenbestimmungen, wie ich sie ermittelt habe, etwas zu erläutern. Ich finde, dass *Evadne* etwa 10 mal, *Podon* etwa 2 mal dichter in der östlichen als in der westlichen Ostsee verbreitet ist. Das erscheint recht unbedeutend, dennoch hat DE GUERNE auf Grund seiner nicht mit Zählungen ausgeführten Untersuchungen ausgesprochen, dass diese Thiere in dem baltischen Meer, wie überhaupt in derartigen wenig salzigen Gewässern häufiger seien. Ich glaube also schliessen zu dürfen, dass die in der Regel unverhältnissmässig viel grösseren Differenzen, welche diese Untersuchung zu bringen vermag, starke Beweismittel sind.

Bezüglich des Vorkommens der *Daphniden* des süssen Wassers in salzigem Wasser finde ich mich in Widerspruch mit den Ansichten der Zoologen, wie solche namentlich von DE GUERNE[2]) zum Ausdruck gebracht worden sind. Man spricht gewöhnlich von den Bewohnern des Brackwassers, und hat für dieselben Interesse, weil sie eine Verbindungsbrücke zwischen den Bewohnern des Meeres und des süssen Wassers darstellen. Das gemischte Wasser dient als ein Reagenz für die Erkennung gewisser physiologischer Eigenschaften der Thiere; wir müssen daher behufs einer Auseinandersetzung zunächst über die Beschaffenheit dieses Reagenz klar sein. In einer Oceanographie[3]) finde ich die Bemerkung, dass Wasser von der Ostsee im Bottnischen Meerbusen von 0,26 % der niedrigste, bis jetzt bekannte Salzgehalt von reinem, nicht brackigem Seewasser sei. Brackiges Wasser, von dem man gewöhnlich bei der vorliegenden Frage spricht, hat also mindestens 14 Theile Süsswasser auf 1 Theil Oceanwasser; diese Verdünnung ist für das physiologische Experiment zu gross, denn sie hindert in keiner Weise den Aufenthalt der im süssen Wasser lebenden Thiere. Unser Experiment erfordert gemischtes Wasser, dies ist es, was wir meinen, daher ist der Name Brackwasser nicht glücklich gewählt und wir sollten uns von demselben befreien.

Es entsteht die Frage, welche Mischung haben wir ins Auge zu fassen? Die Mischung halb und halb würde etwa 1,8 % Salz geben. Bei dieser Mischung, die etwa dem Oberflächenwasser des Kattegats entspricht, beginnt schon ein Einfluss auf die Thiere des Salzwassers merklich zu werden. In der östlichen Ostsee haben wir 4 Theile Süsswasser auf 1 Theil Salzwasser, wird es nöthig sein noch weiter hinunter zu gehen? Diese Frage kann theoretisch wohl kaum beantwortet werden, ihre Lösung ist Sache der Praxis. Diese giebt nach zwei Richtungen Aufschluss. Je verdünnter das Wasser wird, desto unsicherer wird die Untersuchung; wenigstens unter solche Verhältnissen, wie sie bei den Alandsinseln, in den Schären vor Stockholm und wohl auch noch bei Gotland vorliegen. Das vom Lande kommende Wasser füllt die Buchten und flachen Küsten an und macht dieselben fast süss, während schon einige Meter tief ziemlich salziges Wasser sich finden kann; ferner wird je nach Wind und Wetter eine Bucht ziemlich salzig, dann wieder recht wenig salzig sein können, so dass die Verhältnisse sich in schwerer Weise compliciren. Wenn man ohne Aräometer seine Untersuchungen anstellt, so ist man unvermeidlich Täuschungen ausgesetzt, und selbst mit den Salzbestimmungen können die Befunde wegen des Wechsels der Verhältnisse irre führen. Stärker salziges Wasser macht schärfere Grenzen und ist desshalb vorzuziehen. In zweiter Richtung handelt es sich um die Entscheidung, wo die gesuchten Verhältnisse schon deutlich hervortreten. Man wird die Grenze möglichst hoch setzen müssen, so dass diejenigen Organismen, welche die gesuchte physiologische Eigenschaft besonders ausgeprägt besitzen, hervortreten können. Finden wir eine Salzmischung, in welcher Organismen ihr Optimum der Entwicklung haben, während sie in süssem Wasser und in mehr salzigen Meerwasser nicht gedeihen, so ist dieser Salzgehalt als geeignet zur Lösung entsprechender Fragen erwiesen, ohne natürlich andere Concentrationen für andere Entscheidungen dieser Richtung auszuschliessen. Salziges Wasser von 0,7 % hat, wie namentlich für *Bosmina maritima* nachgewiesen worden ist, die gewünschte Eigenschaft; wir dürfen uns also an die entsprechenden Befunde halten.

[1]) Dieser Bericht I. Jahrgang S. 139.
[2]) Sur les genres Ectinosoma l. c. Extrait du Bulletin de la Société Zoologique de France t. XII. 1887.
[3]) Handbuch der Oceanographie von Boguslawski. Bd. I. S. 169.

Nach meinen Befunden muss ich behaupten, dass die Süsswasser-Daphniden weit entfernt sind, den Salzgehalt von 0,73 % zu vertragen, soweit es sich um das von der Natur angestellte Experiment handelt. DE GUERNE glaubt, dass die *Daphniden* thatsächlich in solchem Wasser vorkommen. Er beruft sich hier auf eine von CHUN in einer Anmerkung [1]) gemachte Bemerkung, welche folgendermassen lautet: Schliesslich gelang es uns, dieselbe (*Leptodora hyalina*) auch in enormer Zahl im frischen und kurischen Haff zu beobachten, wo sie je nach den Windrichtungen bald in reinem Seewasser, bald in Süsswasser lebte — —. Es handelt sich hier also um Beobachtungen innerhalb des Haffs, wo sich an demselben Ort unter Umständen salziges Wasser, (ob von 0,7 % ist doch wohl fraglich,) unter Umständen Süsswasser findet, beide Wasserarten verschieben einander. Dass die *Leptodora* von der einen Wasserart in die andere wandert, ist wohl jedenfalls ziemlich schwierig erweisbar. Ich glaube annehmen zu dürfen, dass, wenn von CHUN eine dahin gehende Untersuchung ausgeführt worden wäre, er dies auch erwähnt haben würde; da dies nicht geschehen ist, darf wohl auf jene Notitz nicht entscheidendes Gewicht gelegt werden, weil nicht einzusehen ist, wie Irrungen sollten vermieden sein können.

LINDSTRÖM's [2]) Angaben lauten präciser, aber er hat weder den Salzgehalt der untersuchten Gewässer angegeben, noch hat er dessen ausschliessenden Einfluss zur Aufgabe seiner Studien gemacht. Er will den Reichthum der Ostsee an Thieren zeigen und rechnet ihr daher Alles, was er in den Häfen und Buchten von Stockholm und Gotland findet, hinzu. In mit *Potamogeton* und *Myriophylla* bewachsenen Buchten findet er Larven von Fliegen (*Slenda*) *Phryganeen* und anderen Insekten, *Neritina fluviatilis*, *Paludinen*, *Lymnaeen* und Süsswasser-*Entomostraken* sowie *Hydra vulgaris*; es ist ihm auch garnicht zweifelhaft, dass es sich hier um reine Süsswasserformen handelt, nur findet er weiter in der Tiefe ausgeprägte Salzwasserformen wie *Corophium*, *Crangon*, *Palaemon*, *Tergipes* und zählt, von seinem Standpunkt aus völlig berechtigt, Alles dies der Ostsee zu. Ich lese nicht mit der erforderlichen Bestimmtheit aus seiner Beschreibung heraus, dass die *Daphniden* des süssen Wassers wirklich in einigermassen salzem Wasser von ihm gefunden worden sind, obgleich es ja gerne sein kann, dass sie schon in Wasser von etwa 0,5 % sich einige Zeit erhalten können. Jedenfalls kann ich eine, meinen Befunden für die östliche Ostsee der 0,7 % Region, wiedersprechende Angabe auch hier nicht finden.

Es dürfte ermüdend sein, wenn hier alle Befunde resumirt würden, fast für jeden Organismus hat sich das eine oder andere beachtenswerthe Resultat ergeben. Für die etwas räthselhaften Formen, die ich früher als dornige *Cyste* und *Sternhaarstatoblast* beschrieben habe, ergab sich, dass sie im Osten in vermehrter Zahl, dagegen nicht im Haff gefunden wurden, also mehr Formen des schwach salzigen Wassers zu sein scheinen, als ich ursprünglich annahm. Ein kleiner *Tintinnus*, den ich als *T. borealis* beschrieben habe, findet sich sehr häufig im Osten, aber auch im Haff, wogegen *Botryococcus pelagicus* zwar in der östlichen Ostsee, aber nicht im Haff zu finden war.

Die *Diatomeen* waren recht stark von der Beschaffenheit des Wassers abhängig; eine grosse Menge derselben trat garnicht mehr in den östlichen Theil hinein, alle dort vorkommenden *Diatomeen* verminderten sich beträchtlich. Von den zahlreichen Chaetocerasformen blieb bald nur noch *Chaet. boreale* übrig, von den *Rhizosolenien* erhielt sich ziemlich ausgebreitet nur die Form *Rh. alata*, beide fanden sich namentlich in der Tiefe von 146 und 100 Metern. Andererseits zeigte sich, dass unter den grünen Algen die *Limnochlide* nicht als Form des schwachsalzigen Wassers scheint aufgefasst werden zu können, trotzdem sie in der westlichen Ostsee zu gewissen Jahreszeiten recht häufig ist. Ihre Menge ist 1 Million mal geringer, als im Haff, ihre Zeugungsfähigkeit muss daher als im Salzwasser erloschen betrachtet werden, ihre Zellen theilen sich wohl kaum mehr, sie gehört daher in Wirklichkeit diesem Gebiet nicht mehr an, sondern ist nur hineingeschwemmt oder verschleppt.

Ein solcher Fall entspricht offenbar demjenigen, was in der Zoologie als verirrt bezeichnet wird und was in der Botanik wohl als eingeführt bezeichnet zu werden pflegt. Die Verschleppungen werden im Ganzen eine grössere Rolle spielen als die Verirrungen, denn letztere hängen in gewissem Grade von Zufälligkeiten und von Willkür ab, während die Verschleppungen des Planktons voraussichtlich sehr regelmässig vor sich gehen werden, weil sie von den regelmässigen Strömungen abhängen und daher nur mit diesen nach Intensität von Jahr zu Jahr etwas wechseln werden. Ob Organismen an einem Ort nur verschleppt vorkommen oder ob sie dort leben und gedeihen können, ist eine Frage, die entschieden sein will, denn einerseits will man die geographische Ausbreitung zur physiologischen Charakteristik des Organismus verwenden, zweitens will man wissen, wie weite Reisen unter Umständen von ihm gemacht und ertragen werden, drittens ist es für die Wasserversetzungen von Interesse, wie weit die Organismen durch Strömungen von ihrem Wohnsitz verschlagen werden können.

---

[1]) Zoologischer Anzeiger. IX. 1886. S. 57.

[2]) l. c.

Für die Mündungen von Strömen ist zu beachten, dass meistens Salzwasser am Grunde eintritt und eine bedeutende Strecke flussaufwärts gehen kann, wodurch Befunde veranlasst werden können, die nicht unmittelbar verwerthet werden dürfen. Für die See bedarf es wohl oft so ausgedehnter Untersuchungen, wie vorliegend begonnen wurde, um Sicherheit zu gewinnen.

Solche Unternehmungen können schon nicht mehr Sache des Einzelnen sein, sie werden sich meistens nur im Anschluss an Fischereiuntersuchungen ausführen lassen, darin liegt aber mindestens kein Nachtheil. Die Combination mit der Heringsfischerei hat zur Vermehrung unseres Verständnisses des Lebens der Heringe Manches beigetragen wie Eingangs dargelegt wurde und wie in anderen Richtungen noch von Herrn HEINKE ausgeführt werden wird. Es zeigt sich freilich, dass die Beziehungen zwischen dem Plankton und den von diesem lebenden Fischen noch weiter verfolgt werden müssen, weil es besonderer Umstände zu bedürfen scheint, damit die Heringe eine so grosse Anhäufung der *Copepoden* und *Daphniden* finden, um sich von denselben zu ernähren, aber der Weg, dieser Frage näher zu treten, ist eröffnet. Wenn er auch mühsam und kostspielig sein wird, so kann es nach dem vorliegenden Material nicht zweifelhaft sein, dass die Mühe sich sehr lohnen wird. Dass die vorstehend geschilderte Fahrt hat ins Leben treten können, verdanken wir zu einem wesentlichsten Theil der Förderung, welche der Präsident der Sektion für Küsten- und Hochseefischerei, Herr Klosterkammerdirektor HERWIG der Angelegenheit angedeihen liess, so dass ich mir erlauben darf, demselben hier dafür öffentlich meinen Dank auszusprechen.

Es erweist sich als umumgänglich 15 Zählungsprotokolle im Anhang mitzutheilen. Eine ausführlichere Rechnung habe ich nur in dem Protokoll Nr. 14 mitgetheilt, da überall die Zahlen für eine solche vorliegen, ein Beispiel also genügen kann. Es findet sich Einiges mehr in diesen Protokollen, als im Text gegeben worden ist, u. A. Zählungen der *Copepoden* nach Geschlechtern, die zeigen, dass die Zahl der Männchen und Weibchen nicht sehr verschieden ist. Namentlich werden die Protokolle für den Specialforscher Wichtigkeit erlangen, weil sich nur aus ihnen ersehen lässt, wie viel Gewicht den einzelnen Angaben zukommt. Diejenigen Verhältnisse, welche ich im Text betont habe, werden durch die Protokolle bis zu der erforderlichen Sicherheit erhärtet, für andere Angaben wäre es sehr wünschenswerth gewesen die Zählungen noch weiter zu führen und genauer zu machen.

Ich habe für diese Zählungen den Wunsch vorangestellt, einige Collegen in die Methodik einzuführen, darunter hat die Ausführlichkeit und Genauigkeit der Zählungen etwas gelitten. Es will auch diese Sache gelernt sein, das liess sich also nicht ändern. Erneute Untersuchungen, die sich später als unumgänglich erweisen werden, versprechen einen um so grösseren Erfolg.

Nr. 1. **Fehmarn.** Untersucher: Dr. **Brandt** und **Schütt.** Volumen: 41 ccm verdünnt auf 200 ccm.

Verdünnung	Nr.	Wahres Maass ccm	Gebrauchtes Maass ccm	Gezählte Masse	Namen	f 1	f 2	t 3	4	5	6	7	f 8 IV	9	10	11	12	13	14 III	15	16	17	18 III	19 I	20 I	21 II	Summe	Nr. der Zählungen
				64000	Limnochlide flos aquae . .	2	1	?	3	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	6	1, 2, 4 *)
				361030	Nodularia.	17	16	9	7	12	6	12	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	79	1—7
5.80	1	0,00625	0,1	64000	Coccen	2	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	2	1
„	2	„	0,1	262775	Rhizosolenia setigera . .	9	10	8	8	6,5	8	8	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	57,5	1—7
„	3	„	0,1	1464	„ semispina. .	0	.	.	0	1	0	?	?	?	1	1	?	.	.	.	.	.	.	.	.	?	3	1—6, 11, 12
„	4	„	0,1	6064000	„ alata . . .	?	?	233,5	189,5	206	152,5	166	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	947,5	3—7
„	5	„	0,1	4160	„ „ Sporenform	?	?	15	14	6	20	10	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	65	3—7
„	6	„	0,1	8310400	Chaetoceras	?	?	255,5	252,5	251	252,5	287	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	1298,5	3—7
„	7	„	0,1	198369	Pyxilla baltica	?	?	10	8	6	6	7	20	36	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	93	3—9
„	8	0,03125	0,5	3614	„ rotundata . . .	?	?	0	.	0	1	0	?	1,5	?	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	4,5	3—7, 9, 11
„	9	„	0,5	1450	Nitschia closterium . . .	1	?	0	.	.	.	0	1	0	1	1	1	0	?	.	.	.	.	.	.	?	5	1, 3—13
„	10	„	0,5	309876	Coscinodiscen, grau, klein .	?	?	4	6	9	4	7	48	47	?	309	?	.	.	.	.	.	.	.	.	?	434	3—9, 11
15:80	11	0,18625	1,0	1884	„ gross, hell .	0	.	.	.	.	.	0	1	0	0	3	1	3	7	7	3	4	29	18	20	24	120	1—21
„	12	„	1,0	1865	Triceratium Brigthwellii .	0	.	.	.	.	.	0	0,5	1,5	0,5	2,5	0,5	1	?	.	.	.	.	.	.	?	6,5	1—13
„	13	„	1,0	4018	Denticella mobiliensis . .	0	.	.	.	.	.	.	.	.	0	7	1	6	?	.	.	.	.	.	.	?	14	1—13
				32175	Melosiren nummoloides . .	?	.	.	.	.	.	.	?	5	?	?	35	25	?	.	.	.	.	.	.	?	65	9, 12, 13 **
				1608	Amphora sp.	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	2	1	?	.	.	.	.	.	.	?	3	12, 13
				91	Botryciococcus pelagicus . .	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0	1	?	.	.	.	?	1	1—16
				3444	Dornige Cyste voll . . .	0	.	.	.	.	.	.	.	.	0	3	4	5	?	.	.	.	.	.	.	?	12	1—13
1:1	14	0,5	0,5	2296	do. do. leer . . .	0	.	.	.	.	.	.	.	.	0	2	4	1	?	.	.	.	.	.	.	?	8	1—13
				9651200	Ceratium tripos alle . .	?	?	266	357	287	300	337	1429	1547	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	4524	3—9
„	15	„	„	85816	do. Variat. Tergestina .	2	4	3	1	0	6	1	18	13	11	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	59	1—10
„	16	„	„	48000	klein, spitze Hörner. . .	?	?	2	4	3	1	1	6	6	7	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	30	3—10
„	17	„	„	33600	klein, offene Hörner . .	?	?	1	2	2	1	2	3	5	5	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	21	3—10
	18	2,5	2,5	33600	do. Furcaform . . .	?	?	1	2	2	1	1	4	3	7	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	21	3—10
	19	„	„	1176	Cerat. furca, Oceanform .	0	.	.	.	.	.	.	.	.	0	3	0	?	.	.	.	.	.	.	.	?	3	1—12
	20	„	„	6558980	Cerat. fusus	?	?	222	219	193	199	190	?	899	1153	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	3075	3—7, 9, 10
	21	„	„	96459	Peridinium divergens u. Gonyaulax	?	.	?	6	1	2	5	16	21	16	86	84	?	.	.	.	.	.	.	.	?	237	4—12
				2360	Diplopsalis lenticula . . .	?	.	?	0	.	.	.	.	.	0	3	4	1	?	.	.	.	.	.	.	?	8	4—13
				3340	Dinophysis acuta . . .	1	0	.	0	1	0	0	0	2	0	0	5	8	3	?	.	.	.	.	.	?	20	1—14
				287?	„ laevis . . .	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0	1	0	?	.	.	.	.	.	.	?	1	1—13
				574	Prorocentrum micans . .	0	.	.	.	.	.	.	.	.	0	1	1	0	?	.	.	.	.	.	.	?	2	1—13
				40740	Dictyocha speculum . .	3	?	2	1	4	2	2	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	14	1, 3—7, 9
				42763	Tintinnus subulatus . . .	0	4	2	1	1	4	0	6	5	5	38	32	51	?	.	.	.	.	.	.	?	149	1—13
				49651	Codonella campanula . .	2	3	1	0	0	1	1	6	8	10	44	44	53	?	.	.	.	.	.	.	?	173	1—13
				6027	Tintinnus fistularis . . .	?	1	0	.	.	.	0	1	0	2	7	4	6	?	.	.	.	.	.	.	?	21	1—13
				236	„ acuminatus . .	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0	1	1	?	.	.	.	.	?	2	1—15
				334	„ denticulatus . .	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0	1	1	?	.	.	.	.	.	?	2	1—14
				46428	„ ventricosus . .	?	?	2	1	3	4	4	8	15	5	39	38	40	?	.	.	.	.	.	.	?	159	3—13
				222	Synchaeta baltica . . .	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0	1	0	0	1	0	1	?	.	.	?	3	1—17
				129437	Copepoden, ausgebildet. .	0	.	.	.	.	.	0	12	18	20	133	151	117	?	.	.	.	.	.	.	?	451	1—13
				233044	„ Larven . . .	0	.	.	.	.	.	0	19	31	33	257	239	233	?	.	.	.	.	.	.	?	812	1—13
				122760	schwarze isolirte Eier . .	?	.	.	.	.	.	.	?	12	?	122	114	?	.	.	.	.	.	.	.	?	248	9, 11, 12 ***
				34200	Eier in Säcken (Oithona) .	?	.	.	.	.	.	.	?	16	?	33	38	33	68	137	62	56	?	.	.	?	443	9, 11—17
				94	Bosmina maritima . . .	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0	1	2	1	0	1	1	0	.	0	6	1—21
				15	„ Eier	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0	1	.	.	.	.	.	.	.	.	0	1	1—21
				94	Podon	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	6	1—21
				32	Evadne Nordmannii . . .	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0	1	0	0	1	0	0	2	1—21
				15	Sirripedlarve, klein . . .	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0	1	0	.	.	.	.	.	.	.	0	1	1—21
				22620	Muschellarven	?	.	.	.	.	.	.	?	5	?	27	22	26	39	69	49	56	?	.	.	?	293	9, 11—17
				1456	Schneckenlarven	0	.	.	.	.	.	.	.	.	0	1	2	0	5	7	1	?	.	.	.	?	16	1—16
				800	Wurmlarven	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	2	?	.	.	?	2	17
				1335	Sagitta	0	.	.	.	.	.	.	.	.	0	2	3	0	6	2	7	1	13	11	19	21	85	1—21
				94	Pluteus	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0	3	0	1	0	1	1	6	1—21
				17910	Oikopleura	?	.	.	.	.	.	.	?	4	23	24	24	42	31	33	51	?	.	.	?	232	10—17

Bemerkung. t bedeutet Zählung auf trockner, f auf feuchter Platte. Die römischen Ziffern geben das Objectivsystem von Hartnack an, mit welchem gezählt worden ist.

*) a Faden 13,5 Zellen. **) in Fäden. ***) dabei Sporen.

Nr. 2. **Gjedser.** Untersucher: Dr. **Brandt** und **Schütt.** Volumen: 23.5 ccm verdünnt auf 150 ccm.

Verdünnung	Nr.	Wahres Maass ccm	Gebrauchtes Maass ccm	Gezählte Masse	Namen	t I	2	3	4	f 5	6	7	8	9 III	10	11 II	12	13	14	15	16	17	18	19	Summe	Nr. der Zählungen.
				Ziemlich viele	Limnochlide	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	.	.
				333600	Nodularia	?	.	.	?	64	75	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	139	5. 6
5:80	1	0,00625	0,1	123	Botryococcus pelag.	0	.	.	.	.	.	.	.	0	1	0	1	1	0	1	1	0	4	?	9	1—18
"	2	"	0,1	fehlerhaft	Chaetoceras	605	78	28	43	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	754	1—4
"	3	"	0,1	304000	Rhizosolenia alata	12,5	11,5	14	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	38	1—3
"	4	"	0,1	5333	Rhizosolenia setigera	0,5	1,5	0	0	0	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	2	1—5
"	5	0,03125	0,5	6315	Melosiren	1	0	1	?	?	?	3	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	5	1—3, 7
"	6	"	0,5	73445	Coscinodiscus grau, klein	1	0	1	8	14	12	52	97	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	185	1—8
				239	» gross, hell	0	.	.	.	.	.	0	5	2	?	?	4	2	1	0	1	1	2	1	19	1—9, 12—19
"	7	0,1	0,1	18064	Pyxilla baltica	1	0	1	0	1	2	3.5	10,5	26,5	?	.	.	.	.	.	.	.	.	?	45,5	1—8
1:1	8	0,2	0,2	397	» rotundata	0	.	.	0	1	0	.	0	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	1	1—8
"	9	0,5	0,5	1386	Campylodiscus	0	0	1	0	4	?	?	1	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	2	1—4, 8
"	10	"	"	7998	Nitschia closterium	0	.	0	2	1	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	3	1—5
"	11	1,0	1,0	Einige	Amphora	0	.	.	.	.	.	.	0	1	?	.	.	.	.	.	.	.	.	?	1	1—9
"	12	1,0	"	7998	Dictyocha	0	0	1	2	0	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	3	1—5
"	13	1,0	"	5142980	Ceratium tripos alle	190	178	154	185	1007	950	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	2664	1—6
"	14	1,0	"	58930	» » klein	1	3	3	3	8	13	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	31	1—6 *)
"	15	1,0	"	26660	Variatio Tergestina	1	2	1	0	6	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	10	1—5
"	16	1,0	"	3860	Cerat. furca klein (d. Ostsee)	1	0	.	.	0	1	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	2	1—6
"	17	1,0	"	3428660	Cerat. fusus	131	119	137	125	622	642	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	1776	1—6
"	18	2.5	2,5	17865	Peridinium u. Gonyaulax	0	1	0	0	5	4	17	18	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	45	1—8
"	19	2,5	"	794	Diplopsalis	0	.	0	1	0	.	0	1	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	2	1—8
				4367	Dinophysis acuta	1	0	0	1	1	2	4	2	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	11	1—8
				1719	Dornige Cyste voll	0	.	.	.	0	2	1	2	5	?	.	.	.	.	.	.	.	.	?	10	1—9
				864	Tintinnus subulatus	0	.	.	.	.	.	0	3	4	1	?	.	.	.	.	.	.	.	?	8	1—10
				4860	» fistularis	0	1	1	0	1	1	1	8	13	19	?	.	.	.	.	.	.	.	?	45	1—10
				2160	Codonella campanula	0	.	.	0	2	0	0	8	6	4	?	.	.	.	.	.	.	.	?	20	1—10
				Einige	Tintinnus denticulatus	0	.	.	.	.	0	1	0	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	1	1—8
				61560	» ventricosus	0	5	4	6	7	14	?	76	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	114	1—6, 8
				107	Synchaeta	0	.	.	.	.	.	.	.	.	0	1	2	1	0	.	0	1	2	2	9	1—19
				2296	Cyphonautes	2	0	.	0	1	1	0	5	1	12	12	14	19	10	?	.	.	.	?	82	1—14
				324	Sternhaarstatoblast	0	.	.	.	0	1	0	0	1	1	?	.	.	.	.	.	.	.	?	3	1—10
				112860	Copepoden ausgebildet	1	2	3	4	18	8	32	124	421	432	?	.	.	.	.	.	.	.	?	1045	1 - 10
				189432	» Larven	8	4	8	4	35	17	81	196	648	753	?	.	.	.	.	.	.	.	?	1754	1—10
				50508	Isolirte Eier	?	.	.	?	9	10	36	67	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	122	5—8
				27540	Eier in Säcken (Oithona)	0	.	.	.	.	0	14	40	90	111	?	.	.	.	.	.	.	.	?	255	1—10
				488	Podon	0	.	.	.	.	.	0	1	2	1	6	1	4	3	3	3	4	7	6	41	1—19
				476	Evadne	0	.	.	.	.	.	.	0	1	0	7	1	2	1	4	1	5	1	9	40	1—19
				762	Bosmina maritima	0	.	.	.	0	1	0	0	1	2	3	6	9	2	6	6	4	9	15	64	1—19
				71	» Eier	0	.	.	.	0	1	0	.	0	1	0	.	0	1	0	2	1	0	0	6	1—19
				381	Sagitta	0	.	.	.	.	.	0	1	4	0	3	1	3	1	3	0	0	3	13	32	1—19
				140	Distomum	0	.	.	.	.	.	.	.	.	0	?	2	1	0	1	?	2	2	2	10	1—10, 13—16, 18, 19.
				Einige	Wurmlarven	0	.	.	.	.	.	0	1	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	1	1—8
				452	Schneckenlarven	0	.	.	.	.	0	1	0	3	1	2	1	1	3	5	7	4	7	3	38	1—19
				20178	Muschellarven	0	.	.	0	3	5	17	33	60	?	.	.	.	.	.	.	.	.	?	118	1—9
				.	Paracalanus parv. ♂	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	relative Zählung.
				.	» ♀	11	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
				.	Dias bifilosus ♂	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
				.	» ♀	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
				.	Temora longicornis ♂	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
				.	» ♀	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
				.	Temorella hirundo ♂	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
				.	Centropages hamatus ♂	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
				.	» ♀	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
				.	Clausia elongata ♀	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
				.	Oithona spinirostris	30	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
				.	unbestimmte Copepoden	119	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	

*) 7 geschlossen auf 4 offne

Nr. 3. **Arcona.** Untersucher: Dr. **Brandt** und **Schütt.** Volumen: 26,5 ccm verdünnt auf 200 ccm.

Verdünnung	Nr.	Wahres Maass ccm	Gebrauchtes Maass ccm	Gezählte Masse	Namen	tr I VI	2	3	4	5	f 6 IV	7	8 III	9 IV	10	11	12	13	14 IV	15 III	16 III	17 II	18	19	20	21 II	Summe	Nr. der Zählungen
				820000	Limnochlide	?	?	?	?	41	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	41	5
5 : 100	1	0,005	0,1	75870	Oscillarien	0	3	8	4	9	35	34	35	54	22	30	47	?	.	.	.	.	.	.	.	?	281	1—12
„	2	„	0,1	1331	Pediastrum	0	0	1	0	0	2	0	0	1	3	1	0	1	1	?	1	?	.	.	.	?	11	1—14, 16
„	3	0,01	0,2	2020000	Chaetoceras	102	60	95	95	52	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	404	1—5*)
„	4	„	„	44777	Coscinodiscen	.	.	0	1	5	23	20	37	24	38	25	25	57	60	?	.	.	.	.	.	?	315	1—14
„	5	„	„	1920	Melosira nummuloides	0	.	.	.	0	5	3	0	.	.	.	0	1	2	7	2	?	.	.	.	?	20	1—16
1 : 1	6	0,1	0,1	1302	Navicula	?	.	?	0	5	?	0	.	.	0	?	0	0	1	?	.	.	.	.	.	?	6	4, 5, 7—10, 12—14
„	7	„	„	1085	Rhabdonema	?	.	?	1	0	1	0	0	?	?	1	1	0	1	?	.	.	.	.	.	?	5	4—8, 11—14
„	8	„	„	1665	Biddulphia	?	.	.	.	.	?	3	0	2	0	1	0	0	2	2	5	?	.	.	.	?	15	7—16
„	9	„	„	555	Campylodiscus	?	.	.	.	.	?	1	0	.	.	0	2	1	1	0	0	?	.	.	.	?	5	7—16
„	10	„	„	111	Rhizosolenia setigera	?	.	.	.	.	?	0,5	0	.	.	.	.	.	.	0	0,5	?	.	.	.	?	1	7—16
„	11	„	„	222	Pyxilla	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	0	1	?	0	?	.	.	.	?	1	13, 14, 16
„	12	„	„	271580	Ceratium tripos	7	3	13	18	6	134	139	146	137	131	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	734	1—10
„	13	0,2	0,2	175	Peridinium und Gonyaulax	0	.	.	.	.	.	.	.	0	1	0	.	.	0	?	.	.	.	.	.	?	1	1—14
„	14	„	„	46	Dinophysis acuta	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0	1	0	?	.	.	.	?	1	1—16
„	15	0,5	0,5	2976	Dornige Cyste voll	0	.	0	1	0	5	4	0	1	0	.	0	1	8	5	6	?	.	.	.	?	31	1—16
„	16	„	„	15246	» » leer	0	0	1	0	2	5	5	2	5	2	2	14	1	69	18	?	.	.	.	.	?	126	1—15
„	17	1,0	1,0	3360	Sternhaarstatoblast	0	.	0	1	0	1	4	2	3	3	2	3	5	1	5	5	?	.	.	.	?	35	1—16
„	18	2,5	2,5	28875	Tintinnus subul.	1	1	0	1	1	12	12	12	13	15	22	10	23	42	?	.	.	.	.	.	?	165	1—14
„	19	2,5	„	5250	» fistularis	0	.	.	.	.	0	2	7	1	3	7	2	3	5	?	.	.	.	.	.	?	30	1—14
„	20	2,5	„	14250	» ventricosus	?	.	.	.	.	?	1	5	6	10	?	?	15	20	?	.	.	.	.	.	?	57	7—10, 13, 14
„	21	2,5	„	203820	» borealis	?	.	.	.	.	?	111	?	100	105	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	316	7, 9, 10
				22560	Codonella campanula	0	.	.	.	0	6	7	6	11	7	5	7	19	20	40	37	?	.	.	.	?	165	1—16
				109824	Copepoden, ausgebildet	0	0	1	6	1	40	67	30	54	44	51	46	99	107	314	284	?	.	.	.	?	1144	1—16
				97440	» Larven	1	0	4	2	9	49	49	40	51	43	60	50	91	91	213	262	?	.	.	.	?	1015	1—16
				17856	Isolirte Eier	0	.	.	.	0	19	12	2	5	16	6	11	13	14	46	42	?	.	.	.	?	186	1—16
				33984	Bosmina maritima	0	0	1	2	0	13	14	10	17	9	19	11	32	44	80	102	?	.	.	.	?	384	1—16
				6624	» Eier	0	.	.	.	0	3	4	4	3	5	4	2	10	5	11	18	?	.	.	.	?	69	1—16
				502	Podon	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0	3	1	2	3	8	8	8	33	1—21
				3136	Evadne	0	.	.	.	0	2	5	0	1	0	5	4	4	6	13	16	17	30	47	51	?	201	1—20
				1444	Muschellarven	0	.	.	0	1	0	0	1	3	0	0	2	3	0	3	6	12	17	20	8	19	95	1—21
				259	Nematoden	?	.	.	.	?	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	?	.	?	7	6—16
				15	Borstenwurmlarven	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	1	1	21
				1378	Foraminiferen	?	.	.	.	?	1	0	1	1	0	3	0	2	0	2	3	?	.	.	.	?	13	6—16
				375	Melosire, kleine Art	?	.	.	.	.	?	3	0	?	?	?	0	.	.	0	?	.	.	.	.	?	3	7, 8, 13—16
				75	Evadne Wintereier	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0	1	3	1	5	1—21
				16	Schneckenlarven	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0	1	.	.	.	.	.	.	0	?	1	1—20
				742	Anurea foliacea	?	.	.	.	?	3	0	.	.	.	.	.	0	1	2	1	?	.	.	.	?	7	6—16

*) 207 Ch. boreale auf 1400 kleinere Formen.

Nr. 4. **Bornholm.** Untersucher: Dr. **Brandt** und **Schütt.** Volumen: 10 ccm verdünnt auf 100 ccm.

Verdünnung	Nr.	Wahres Maass ccm	Gebrauchtes Maass ccm	Gezählte Masse	Namen	tr. I VI	2	f. 3 III	4	tr. 5 VI	6	f. 7	8 IV	9	10	tr. f. 11 VI	12	13 III	14	15	16	17 II	18 I	19	Summe	Nr. der Zählungen.
				1066660	Limnochlide flos aquae	?	84	116	?	.	.	.	.		.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	200	2, 3 *)
				15857	Oscillarien	1	1	1	14	5	2	?	43	?	34	?	.	.	.	.	.	.	.	?	101	1—6, 8, 10
5:80	1	0,00625	0,1	5208	Dornige Cyste, voll	0	2	0	8	0	0	1	8	20	9	?	1	25	13	?	25	?	.	?	112	1—10, 12—14, 16
				12974	» » leer	0	0	3	30	2	2	3	36	94	32	?	1	?	76	?	.	.	.	?	279	1—10, 12, 14
"	2	"	"	3609600	Chaetoceras	198	248	?	?	244	266	?	.	.	.	?	172	?	.	.	.	.	.	?	1128	1, 2, 5, 6, 12
"	3	0,0125	0,2	61355	Coscinodiscus	3	2	4	114	5	0	?	116	324	132	?	2	?	.	.	.	.	.	?	702	1—6, 8—10, 12
1:1	4	0,2	0,2	1556	Melosiren nummuloides	0	.	0	12	0	0	?	?	20	2	3	0	2	5	1	18	?	.	?	63	1—6, 8, 9—13
				Einige	Pleurosigma	0	.	.	.	.	.	.	0	1	?	.	?	0	.	0	?	.	.	?	1	.
5:80	5	0,00625	0,1	64119	Ceratium tripos	8	3	7	96	5	5	4	117	359	127	?	6	?	.	.	.	.	.	?	737	1—10, 12
"	6	"	"	123	» » Variat. Tergestina	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0	3	1	?	.	.	?	4	1—15
"	7	"	"	186	» fusus	0	2	1	0	1	0	.	.	.	0	?	0	.	.	0	?	.	.	?	4	1—10, 12—16
				226	Gonyaulax spinifera	0	.	.	.	.	0	1	0	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	1	1—8
1:1	8	0,2	0,2	94	Peridinium divergens	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0	1	0	1	2	?	.	?	4	1—16
"	9	0,5	0,5	172	Dinophysis acuta	0	.	0	1	0	1	?	.	?	0	1	0	0	?	.	.	.	.	?	3	1—6, 9—16
"	10	0,2	0,2	19270	Copepoden ausgebildet	2	0	1	37	1	0	1	38	111	23	?	0	124	76	?	.	.	.	?	414	1—10, 12—14
"	11	0,1	0,1	20465	» Nauplius	0	1	2	25	2	1	3	49	125	41	?	0	73	118	?	.	.	.	?	440	1—10, 12—14
5:80	12	0,00625	0,1	300	Eier in Säcken, Oithona	0	.	0	14	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0	6	0	?	?	20	1—17
1:1	13	0,5	0,5	6283	Isolirte Eier	0	.	0	10	0	1	?	14	51	7	2	0	27	28	?	64	?	.	?	204	1—6, 8, 14, 16
"	14	0,5	"	392	Podon	0	.	0	1	0	0	?	1	2	3	0	.	0	6	5	2	10	9	7	46	1—6, 8—19
"	15	1,0	1,0	2573	Evadne	0	.	0	1	0	2	?	8	14	2	2	0	12	21	21	35	56	54	66	302	1—6, 8—19
"	16	1,0	"	13901	Bosmina	1	2	0	27	0	0	?	27	81	21	?	2	65	72	?	.	.	.	?	298	1—6, 8—10, 12—14
"	17	2,5	2,5	2353	Eier von Bosmina	1	0	1	5	0	1	?	5	12	6	?	0	10	9	?	24	?	.	?	74	1—6, 8—10, 12—14
"	18	2,5	"	6443	Tintinnus subulatus	0	2	0	14	0	0	?	12	30	18	6	0	46	34	59	52	?	.	?	273	1—6, 8—16
"	19	2,5	"	176955	» borealis	0	.	0	?	0	0	?	.	.	?	251	0	?		.	.	.	.	?	251	1—3, 5, 6, 11, 12
				1038	Codonella campanula	0	1	0	2	0	0	?	2	7	3	2	0	5	7	7	8	?	.	?	44	1—6, 8—16
				216	Tintinnus fistularis	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0	3	1	3	?	.	.	.	?	7	1—15
				758	Sternhaarstatoblast	0	.	.	.	.	.	.	0	7	4	4	?	.	?	2	?	.	.	?	17	1—11, 16
				1140	Muschellarven	0	.	0	3	0	1	?	2	7	3	0	0	6	5	12	15	23	?	?	77	1—6, 8—17

*) 17,9 Zellen pro Faden.

Nr. 5. **Oeland.** Untersucher: **Zähler.** Volumen: 14 ccm verdünnt auf 100 ccm.

Verdünnung	Nr.	Wahres Maass ccm	Gebrauchtes Maass ccm	Gezählte Masse	Namen	f. 1 VI	2	3	4	5 VI	6	7	8	9	tr. 10 III	11	12	13	14 II	15 VI	16	17	Summe	Nr. der Zählungen.
				12920000	Limnochlide flos aquae	327	319	317	329	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	1292	1—4 *)
2,5:100	1	0,0025	0,1	23004	Oscillarien	2	2	?	?	20	24	22	47	45	?	.	.	.	.	.	.	.	?	162	1, 2, 5—9 **)
"	2	"	"	777	Pediastrum	0	.	.	.	0	2	1	2	2	4	3	4	3	?	.	.	.	?	21	1—13
"	3	"	"	444	Botryococcus pelagic.	0	.		.	0	1	1	1	0	2	2	3	2	?	.	.	.	?	12	1—13
"	4	"	"	4329	Dornige Cyste voll	0	.	0	1	5	3	5	8	9	21	22	?	.	.	.	.	.	?	74	1—11
1:1	5	0,1		39762	» » leer	1	0	0	1	41	37	42	79	81	?	.	.	.	.	.	.	.	?	282	1—9
"	6	0,1	"	2048256	Chaetoceras	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	249	258	261	768	15—17
"	7	0,1	"	86436	Coscinodiscus klein	2	2	1	1	89	83	87	176	?	.	.	.	.	.	.	.	.	?	441	1—8
"	8	0,2	0,2	3014	Tintinnus subulatus	1	0	0	0	2	4	3	8	7	16	15	17	14	71	?	.	.	?	157	1—14
"	9	0,2	"	69795	» borealis	1	0	0	2	72	74	71	139	136	?	.	.	.	.	.	.	.	?	495	1—9
"	10	0,5	0,5	204820	Ceratium tripos	8	8	5	5	203	211	207	398	?	.	.	.	.	.	.	.	.	?	1045	1—8
"	11	0,5	"	38	» fusus	0	.	.	.	.	.	.	.	.	0	1	0	.	0	1	?	.	?	2	1—14
"	12	"	"	1692	Dinophysis	0	.	.	0	2	1	0	5	4	?	.	.	.	.	.	.	.	?	12	1—9
"	13	"	"	5557	Peridinium div. und Gonyaulax	0	.	.	0	6	7	6	9	8	21	19	19	?	.	.	.	.	?	95	1—11
"	14	2,5	2,5	173	Synchaeta baltica	0	.	.	.	.	.	.	.	0	1	1	2	1	4	?	.	.	?	9	1—14
5:80	15	0,0125	0,2	77	Sternhaarstatoblast	0	.	.	.	.	.	.	.	.	0	1	1	0	2	?	.	.	?	4	1—14
"	16	"	"	72210	Copepoden	1	3	1	1	73	76	71	149	151	344	?	.	.	.	.	.	.	?	870	1—10
"	17	"	"	21497	Bosmina maritima	1	0	.	0	19	23	24	48	46	98	?	.	.	.	.	.	.	?	259	1—10
				4316	» Eier	0	.	.	0	6	4	5	11	9	17	?	.	.	.		.	.	?	52	1—10
				2093	Evadne	0	.	.	0	2	4	3	5	4	11	10	12	10	48	?	.	.	?	109	1—14
				269	Podon	0	.	.	.	0	1	0	1	0	1	1	1	1	8	?	.	.	?	14	1—14
				58	Schneckenlarven	0	.	.	.	.	.	.	.	0	1	0	1	0	1	?	.	.	?	3	1—14
				1977	Muschellarven	0	.	.	0	3	4	4	6	6	9	9	8	10	44	?	.	.	?	103	1—14
				307	graue Coscinodiscus	0	.	.	.	.	.	.	.	.	0	3	3	2	8	?	.	.	?	16	1—14
				557	Tintinnus ventricosus	nachträgliche				.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	.	.
				53178	Copepoden ausgebildet	Relativzählung				.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	.	.
				19032	» Larven					.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	.	.

*) 30 Fäden 587 Zellen. **) 1 Faden 37 Zellen.

Nr. 6. **Scholpin, Stolpe.** Untersucher: Dr. **Nordquist** und **Hensen.** Volumen 9,5 ccm verdünnt auf 80 ccm.

Verdünnung	Nr.	Wahres Maass ccm	Gebrauchtes Maass ccm	Gezählte Masse	Namen	f. I VI	2	3	4 IV	5	6	7	8	9	10 III	11 IV	12	13	Summe	Nr. der Zählungen.
				6139708	Limnochlide flos aquae . . .	1400	1624	1582	?	.	.	.	.	.	.	.	.	?	4600	1—3*)
				29600	Oscillarien	8	13	14	?	172	?	.	.	.	.	.	.	?	207	1—3, 5
5 : 50	1	0,02	0,2	256	Pediastrum	0	.	0	3	?	1	?	?	1	?	.	.	?	5	1—5, 9
				720	Botryococcus	0	.	.	.	4	?	.	?	5	?	.	.	?	9	1—5, 9
„	2	„	„	3533	Dornige Cyste, voll	0	1	1	23	23	?	.	?	21	?	.	.	?	69	1—5, 9
„	3	„	„	13994	» » leer	5	3	10	?	.	.	.	.	.	.	.	.	?	18	1—3
1 : 1	4	0,5	0,5	1093256	Chaetoceras	?	.	.	.	.	.	.	.	.	?	114,5	133,5	144	392	11—13 **)
				46176	Coscinodiscen	?	13	6	?	293	?	.	.	.	.	.	.	?	312	2, 3, 5
„	5	„	„	Einige	Diciyocha fornix	0	.	0	1	0	?	.	.	.	.	.	.	?	1	
„	6	0,2	0,2	102	Ceratium tripos	0	.	0	1	1	?	.	?	1	0	1	1	1	6	1—13
„	7	„	„	6871	Peridinium diverg. u. Gonyaulax	3	4	0	?	41	?	.	?	44	?	.	.	?	91	1—3, 5, 9
„	8	„	„	4002	Dinophysis	4	0	3	?	25	?	.	?	21	?	.	.	?	53	1—3, 5, 9
				34	Ceratium fusus	0	.	.	.	.	.	.	.	.	0	1	0	1	2	1—13
„	9	0,5	0,5	1431	Codonella campanula . . .	2	1	0	8	10	?	.	?	7	?	.	.	?	28	1—5, 9
„	10	2,5	2,5	21064	Tintinnus subulatus	11	3	12	?	131	?	.	.	.	.	.	.	?	147	1—3, 5
				12080	Tintinnus borealis	1	6	7	?	59	?	.	?	87	?	.	.	?	160	1—3, 5, 9
1 : 8	11	0,025	0,2	34	Synchaeta baltica.	0	.	0	1	0	.	.	0	1	0	?	.	?	2	1—10
„	12	„	0,2	34	Brachionus plicatilis	0	.	0	1	0	.	.	.	0	1	?	.	?	2	1—10
„	13	„	0,2	111	Sternhaarstatoblast	0	0	1	0	.	.	.	0	2	?	.	.	?	3	1—9
				35044	Copepoden, ausgebildet . . .	?	1	2	234	238	?	.	.	.	.	.	.	?	475	2—5
				17158	Copepodenlarven	?	5	6	114	92	27	?	44	85	?	.	.	?	373	2—5, 8, 9
				1264	Centropages hamatus, Männchen	?	1	0	?	?	8	2	1	6	?	.	.	?	18	2, 3, 6—9
				563	» » Weibchen	?	1	0	?	?	1	3	0	3	?	.	.	?	8	2, 3, 6—9
				7160 2052	Dias bifilosus, Männchen . .	?	0	1	?	?	5	21	13	13	?	.	.	?	19	2, 3, 6, 9 } 102, 2, 3, 6—9
				7160 5292	» » Weibchen . .	?	1	1	?	?	16			31	?	.	.	?	49	2, 3, 6, 9
				7231 1787	Clausia elongata, Männchen. .	?	1	1	?	?	4	15	3	12	?	.	.	?	21	2, 3, 6, 8, 9 } 103, 2, 3, 6—9
				7231 5702	» » Weibchen. .	?	1	0	?	?	13		13	40	?	.	.	?	67	2, 3, 6, 8, 9
				2036 800	Temora longicornis, Männchen .	?	.	.	.	?	7	0	3	2	?	.	.	?	9	6, 7, 9 } 28, 6—9
				2036 1422	» » Weibchen .	?	.	.	.	?	5	2		9	?	.	.	?	16	6, 7, 9
				2036	Oithona spinirostris, Männchen.	?	.	.	.	?	1	1	5	17	?	.	.	?	28	6—9
				2036	» » Weibchen .	?	.	.	.	?	1	3			?	.	.	?		
				2835 2145	Dias longiremis, Männchen . .	?	.	.	.	?	3	14	5	12	?	.	.	?	15	6, 9 } 39, 6—9
				2835 715	» » Weibchen . .	?	.	.	.	?	3			2	?	.	.	?	5	6, 9
				582	Temorella hirundo, Männchen .	?	.	.	.	?	0	1	3	?	?	.	.	?	8	6—9
				582	» » Weibchen .	?	.	.	.	?	3	0		?	?	.	.	?		
				3520	Copepoden, nicht bestimmbar .	?	.	.	.	.	.	?	22	?	.	.	.	?	22	9
				5920	» halb entwickelt, daher nicht bestimmbar	?	.	.	.	.	.	?	37	?	.	.	.	?	37	9
				137	Eier von Oithona.	0	.	.	.	.	4	0	.	0	4	?	.	?	8	1—10
				29006 4560	Bosmina maritima, Männchen .	?	1	0	29	31	9	?	.	.	.	.	.	?	70	2—6
				29006 24446	« » Weibchen .	?	4	0	160	156	59	?	.	.	.	.	.	?	379	2—6
				5600	Eier von Bosmina	?	.	?	40	?	.	.	.	.	.	.	.	?	40	5
				344	Podon	0	.	0	3	2	2	0	1	3	9	?	.	?	20	1—10
				1170	Evadne	0	0	1	10	8	2	3	1	6	37	?	.	?	68	1—10
				17	Schnekenlarven	0	.	0	1	0	.	.	.	.	0	?	.	?	1	1—10
				1128	Muschellarven.	0	.	0	7	11	3	?	3	3	36	?	.	?	63	1—10
				69	Sagitta.	0	.	0	1	1	0	1	0	0	1	?	.	?	4	1—10
				Eins	Fischei.	0	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	0	.	
				831	Tintinnus ventricosus. . . .	2	0	0	?	4	?	.	?	5	.	.	.	.	11	1—3, 5, 9
				9817	Unbestimmte Copepoden . .	?	.	.	?	?	32	24	20	59	?	.	.	?	135	6—9

*) 20,35 Zellen pro Faden.

**) Auf 273 Ch. boreale 4,5 andere Formen.

Nr. 7. **Gotland, Hoborg-Bank SW-Kante.** Untersucher: **Zähler.** Volumen 11,5 ccm verdünnt auf 100 ccm.

Verdünnung	Nr.	Wahres Maass ccm	Gebrauchtes Maass ccm	Gezählte Masse	Namen	f. I IV	2	3	4 IV	5	6	7	8 III	9	10	11	12	13	14 II	tr. 15 VI	16	17	Summe	Nr. der Zählungen.
				46863400	Limnochlide flos aquae	1157	1187	1171	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	3515	1— 3 *)
				278075	Oscillarien	6	7	8	279	283	275	277	?	.	.	.	.	.	.	.	.	?	1135	1— 7 **)
				994	Pediastrum	0	.	0	1	0	0	2	2	3	3	4	3	4	?	.	.	?	22	1—13
2,5:100	1	0,0025	0,1	1440100	Chaetoceras	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	178	190	172		540	15—17
»	2	»	»	119070	Coscinodiscus	0	.	0	112	127	120	117	?	.	.	.	.	.	.	.	.	?	486	1— 7
»	3	»	»	424	Botriococcus pelag.	0	.	.	.	0	1	0	2	1	3	3	2	2	6	?	.	?	20	1—14
1 : 1	4	0,1	0,1	15956	Ceratium tripos	0	1	0	12	12	10	18	26	32	31	29	98	84	?	.	.	?	353	1—13
»	5	»	»	452	Gonyaulax	0	.	0	1	0	0	1	0	.	.	0	4	4	?	.	.	?	10	1—13
»	6	»	»	2350	Dinophysis	0	.	0	1	2	3	4	5	4	5	5	12	11	?	.	.	?	52	1—13
»	7	»	»	9300	Dornige Cyste, voll	0	.	0	8	12	9	5	20	21	?	.	.	.	.	.	.	?	75	1— 9
»	8	0,2	0,2	43772	„ „ leer	0	1	1	46	51	50	48	74	82	?	.	.	.	.	.	.	?	353	1— 9
»	9	»	»	136	Tintinnus subulatus	0	.	.	0	1	0	.	.	.	.	0	1	1	?	.	.	?	3	1—13
»	10	»	»	30525	„ borealis	0	0	2	38	27	32	34	59	58	61	59	?	.	.	.	.	?	370	1—11
»	11	»	»	806	Synchaeta baltica	0	.	.	.	.	.	0	3	3	4	3	5	6	14	?	.	?	38	1—14
»	12	0,5	0,5	22	Sternhaarstatoblast	0	.	.	.	.	.	.	0	1	1	0	.	.	0	?	.	?	2	1—14
»	13	0,5	»	75575	Copepoden	2	2	4	58	72	64	72	145	148	146	149	413	397	?	.	.	?	1672	1—13
»	14	2,5	2,5	12566	Bosmina maritima	0	1	0	11	16	14	10	24	20	22	23	68	79	?	.	.	?	278	1—13
5 : 80	15	0,0125	0,2	2576	„ Eier	0	.	0	1	3	2	1	6	7	6	8	12	11	?	.	.	?	57	1—13
»	16	»	0,2	276	Podon	0	.	.	.	.	.	.	0	1	1	2	1	2	6	?	.	?	13	1—14
»	17	»	0,2	1590	Evadne	0	.	0	5	3	4	0	3	3	4	5	11	10	27	?	.	?	75	1—14
				254	Muschellarven	0	.	0	1	0	.	.	.	.	.	0	3	2	6	?	.	?	12	1—14
				1543	Tintinnus Dentococcus	aus Relativ-																	.	.
				49738	Copepoden, ausgebildet	zählungen																	.	.
				25837	Copepodenlarven																		.	.

*) 30 Fäden = 619 Zellen.
**) 10 Fäden = 418 Zellen.

Nr. 8. **Rixhöft.** Untersucher: **Zähler.** Volumen: 21 ccm verdünnt auf 125 ccm.

Verdünnung	Nr.	Wahres Maass ccm	Gebrauchtes Maass ccm	Gezählte Masse	Namen	f. I VI	2	3	4	5	6 IV	7	8	9	10 III	11	12	13	14	15 II	tr. 16 IV	17	18	19	Summe	Nr. der Zählungen.
				4036150	Limnochlide flos aquae	117	228	222	226	231	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	907	1— 5 *)
2,5 : 80	1	0,003125	0,1	17063	Oscillarien	2	2	2	1	2	25	24	26	67	?	.	.	.	.	.	.	.	.	?	151	1— 9
»	2	0,00625	0,2	702(?)	Botryococcus	0	.	.	.	.	0	1	0	0	4	4	3	7	7	?	.	.	.	?	26	1—14
»	3	»	»	1162 {704 458	Pediastrum, voll	0	0	1	0	0	2	1	1	3	2	2	3	7	6	12	?	.	.	?	40	1—15
»	4	»	»		„ leer	0	.	.	.	.	0	1	1	2	2	1	2	4	4	9	?	.	.	?	26	1—15
»	5	»	»	285000	Chaetoceras	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	25	32	28	29	114	16—19
»	6	0,2	0,2	111138 {66444 44694	Coscinodiscus, kleine	0	0	2	2	1	103	114	107	259	?	.	.	.	.	.	.	.	.	?	588	1— 9
»	7	»	»		„ graue	0	.	0	1	0	74	78	73	170	167	?	.	.	.	.	.	.	.	?	573	1—10
»	8	»	»	378	Melosiren	0	.	.	.	.	.	.	.	0	5	2	2	3	4	?	.	.	.	?	14	1—14
: 1	9	0,5	0,5	3942	Dornige Cyste, voll	0	.	.	.	.	0	1	4	9	7	5	5	8	11	?	.	.	.	?	50	1—14
»	10	»	»	26988	„ „ leer	2	2	1	1	0	42	47	46	106	99	?	.	.	.	.	.	.	.	?	346	1—10
»	11	»	»	243	Ceratium tripos	0	.	.	.	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	4	?	.	.	?	9	1—14
»	12	»	»	4158	Gonyaulax	0	.	0	2	0	4	7	7	16	18	16	17	33	34	?	.	.	.	?	154	1—14
»	13	0,5	»	297	Dinophysis	0	.	.	0	1	1	1	0	1	1	1	1	2	2	?	.	.	.	?	11	1—14
»	14	1,0	1,0	1620	Codonella campanula	0	.	.	.	0	3	2	2	6	8	6	7	12	14	?	.	.	.	?	60	1—14
»	15	2,5	2,5	4158	Tintinnus subulatus	0	.	.	0	1	7	7	9	18	17	16	15	31	38	?	.	.	.	?	154	1—14
5 : 80	16	0,0125	0,2	1350	„ borealis	0	.	.	.	.	0	1	4	9	7	5	5	8	11	?	.	.	.	?	50	1—14
»	17	»	»	8765	Sternhaarstatoblast	0	0	1	0	1	19	15	17	39	37	37	36	64	70	164	?	.	.	?	498	1—15
»	18	»	»	1620	Synchaeta baltica	0	.	.	.	0	5	4	4	7	5	5	6	11	13	?	.	.	.	?	60	1—14
»	19	»	»	55334	Copepoden	11	1	5	1	1	85	90	90	225	216	216	223	?	.	.	.	.	.	?	1153	1—12
				59748	Bosmina maritima	1	2	2	2	2	95	102	99	233	228	?	.	.	.	.	.	.	.	?	766	1—10
				10842	„ Eier	0	.	.	.	0	15	19	17	47	41	?	.	.	.	.	.	.	.	?	139	1—10
				264	Podon	0	.	.	.	0	1	0	0	1	1	0	1	2	2	7	?	.	.	?	15	1—15
				5650	Evadne	1	0	1	0	0	13	12	11	28	25	24	22	46	42	97	?	.	.	?	321	1—15
				2042	Muschellarven	0	.	.	0	1	2	2	2	6	8	11	9	17	16	42	?	.	.	?	116	1—15
				6840	Isolirte Eier						.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
				171	Tintinnus ventricosus	relative					.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
				41465	Copepoden, ausgebildet	Zählung					.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
				13879	„ Larven						.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

*) 50 Fäden = 929 Zellen.

Nr. 9. **Mitte d. Hoborg Bank.** Untersucher: **Zähler.** Volumen: 16,3 ccm verdünnt auf 00 ccm.

Verdünnung	Nr.	Wahres Maass ccm	Gebrauchtes Maass ccm	Gezählte Masse	Namen	f I VI	2	3	4 IV	5	6	7	8	9 III	10	11 II	12	13	14	tr 15 VI	16	17	Summe	Nr. der Zählungen.
				37013000	Limnochlide flos aquae	1178	1157	1135	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	3470	1—3 *)
				70028	Oscillarien	3	4	5	144	131	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	287	1—5
2,5 : 80	1	0,003125	0,1	342	Peliastrum	0	.	0	1	0	2	2	1	2	3	4	3	3	5	?	.	?	26	1—14
„	2	„	„	465	Botryococcus	0	.	0	1	1	2	1	0	1	3	5	?	.	.	.	.	?	14	1—11
„	3	„	„	1770888	Chaetoceras	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	209	232	223	664	15—17
„	4	0,2	0,2	78568	Coscinodiscus, klein	4	2	2	150	164	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	322	1—5
„	5	„	„	161	graue Coscinodisceu	0	.	.	.	.	.	0	1	3	2	1	2	1	2	?	.	?	12	1—14
1 : 1	6	„	„	9196	Dornige Cyste, voll	0	0	13	14	19	21	21	46	49	94	?	.	.	.	.	.	?	277	1—11
„	7	„	„	14243	» » leer	2	1	35	33	32	30	34	72	69	121	?	.	.	.	.	.	?	429	1—11
„	8	„	„	462	Ceratium tripos	0	.	0	2	0	3	2	2	3	4	6	4	4	5	?	.	?	35	1—14
„	9	0,5	0,5	3320	Gonyaulax	0	.	0	4	6	10	9	6	16	15	34	?	.	.	.	.	?	100	1—11
„	10	„	„	2988	Dinophysis	0	.	0	4	6	6	5	7	15	17	?	.	.	.	.	.	?	60	1—10
„	11	1,0	1,0	42316	Tintinnus borealis	0	.	0	87	86	83	79	92	?	.	.	.	.	.	.	.	?	427	1—8
„	12	1,0	„	764	Synchaeta baltica	0	.	0	4	2	3	4	2	5	5	7	6	5	14	?	.	?	57	1—14
„	13	1,0	„	549	Sternhaarstatoblast	0	.	0	4	2	3	1	3	2	5	4	5	12	?	.	.	?	41	1—14
„	14	2,5	2,5	102667	Copepoden	2	5	2	221	200	210	197	198	?	.	.	.	.	.	.	.	?	1063	1—8
5 : 80	15	0,0125	0,2	8267	Bosmina maritima	0	.	0	16	17	16	21	17	39	40	?	.	.	.	.	.	?	166	1—10
„	16	„	„	1793	Bosmina Eier	0	.	0	4	5	3	5	3	9	7	?	.	.	.	.	.	?	36	1—10
„	17	„	„	375	Podon	0	.	.	.	0	1	0	0	1	2	5	4	5	10	?	.	?	28	1—14
				2546	Evadne	0	.	0	5	4	7	9	3	16	13	24	27	25	57	?	.	?	190	1—14
				13	Schneckenlarven	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0	1	?	.	?	1	1—14
				60	Muschellarven	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0	1	2	2	?	.	?	5	1—14
				250	Tintinnus ventricosus	relative Zählung			.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
				83655	Copepoden ausgebildet				.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
				19012	Copepoden-Larven				.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

*) 20 Fäden = 363 Zellen.

Nr. 10. **Tiefe.** Untersucher: Dr. **Apstein.** Volumen: 60 ccm verdünnt auf 300 ccm.

Verdünnung	Nr.	Wahres Maass ccm	Gebrauchtes Maass ccm	Gezählte Masse	Namen	f I VI	2	3	tr. 4 VI	5	6	7	f 8 IV	9	10	11	12	13	14 III	15	16	17 II	18	19	20	Summe	Nr. der Zählungen
				8900000	Limnochlide flos aquae	147	152	146	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	445	1—3 *)
				23191	Nodularia	0	.	.	.	.	.	0	9	27	27	20	29	37	71	76	?	.	.	.	?	298	1—15
				2181	Pediastrum	0	.	.	.	.	.	0	1	4	8	1	7	4	6	7	7	?	.	.	?	45	1—16
5 : 100	1	0,005	0,1	10699040	Chaetoceras	123,5	171	160	438,5	399	345,5	324	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	1961,5	1—7
„	2	„	„	93	Rhizosolenia alata	?	?	0.5	0	.	.	.	.	.	.	.	0	1	0	.	0	?	.	.	?	1,5	3—10
„	3	„	„	127553	Coscinodiscus	?	.	.	.	.	?	1	38	122	155	108	133	?	.	.	.	.	.	.	?	557	7—12
1 : 10	4	0,01	0,1	3028	Melosiren	0	.	.	.	.	.	0	1	5	5	2	1	11	14	9	?	.	.	.	?	49	1—10
„	5	„	„	19144	Dornige Cyste	0	.	.	.	.	.	0	1	32	16	23	39	38	43	54	?	.	.	.	?	246	1—15
„	6	„	„	27063	Ceratium tripos	?	.	.	.	.	.	?	8	21	15	11	7	39	131	92	109	?	.	.	?	433	8—10
„	7	„	„	7313	» fusus	?	.	.	.	.	.	?	4	5	5	7	5	16	19	28	28	?	.	.	?	117	8—16
„	8	0,1	1,0	62	Dynophysis	0	.	.	.	.	.	.	0	1	0	.	.	.	.	.	0	?	.	.	?	1	1—10
„	9	0,3	1,0	20	Codonella campanula	0	.	.	.	.	.	.	0	1	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0	1	1—20
3 : 10	10	„	„	1977	Tintinnus subulatus	0	.	.	.	.	.	0	1	6	0	4	4	4	2	4	7	?	.	.	?	32	1—10
„	11	„	„	20	» fistularis	0	.	.	.	.	.	.	.	.	0	1	0	.	.	.	.	.	.	.	0	1	1—20
„	12	„	„	124	» ventricosus	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0	1	0	1	?	.	.	?	2	1—10
„	13	0,5	0,5	177109	» borealis	5	0	1	0	0	6	1	21	163	188	225	189	?	.	.	.	.	.	.	?	801	1—12
„	14	1,0	1,0	1760	Synchaeta	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	15	15	14	44	18—20
1 : 1	15	„	„	1088	Sternhaarstatoblast	0	.	.	.	.	.	.	.	0	4	1	1	2	?	.	.	.	.	.	?	8	1—13
„	16	„	„	27830	Copepoden ausgebildet	?	.	.	.	.	?	1	5	26	24	31	19	61	93	94	92	?	.	.	?	446	7—10
„	17	2,5	2,5	22963	» Larven	?	.	.	.	.	?	1	7	27	32	13	20	35	80	79	74	?	.	.	?	368	7—10
„	18	„	„	7047	Isolirte Eier	?	.	.	.	.	?	0	0	20	9	8	9	10	21	23	14	?	.	.	?	114	7—10
„	19	„	„	74845	Bosmina maritima	?	.	.	.	.	.	?	19	75	91	67	62	129	241	264	?	.	.	.	?	948	8—15
„	20	„	„	8290	Bosmina Eier	?	.	.	.	.	.	?	2	11	7	8	6	16	23	32	?	.	.	.	?	105	8—15
				687	Podon	0	.	.	.	.	.	0	1	2	1	1	0	1	2	2	0	5	4	7	8	34	1—20
				3569	Evadne	0	.	.	.	.	.	.	.	.	0	2	4	8	14	12	12	36	33	26	31	178	1—20
				1919	Muschellarven	0	.	.	.	.	.	.	0	1	1	2	3	6	4	6	3	17	22	15	15	95	1—20

*) à Faden 15,9 Zellen.

Nr. 10 a. **Die Tiefe.** Untersucher: Dr. **Apstein.** Volumen: 30 ccm verdünnt auf 200 ccm.

Verdünnung	Nr.	Wahres Maass ccm	Gebrauchtes Maass ccm	Gezählte Masse	Namen	f. 1 VI	2	3	tr. 4	5	6	7	f. 8 IV	9	10	11 III	12	13	14	15 II	16	17	Summe	Nr. der Zählungen.
				7317288	Limnochlide flos aquae . . .	195	233	258	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	686	1—3 *)
5:80	1	0,00625	0,1	24582	Oscillarien	0	0	4	1	2	3	1	41	47	42	100	?	.	.	.	.	?	241	1—11
.	2	„	„	2740	Pediastrum	0	.	.	.	.	.	0	2	2	3	12	11	21	17	?	.	?	68	1—14
.	3	„	„	647	Coccus viereckig	0	.	.	.	.	.	0	2	0	1	0	1	4	0	?	.	?	8	1—14
1:10	4	0,01	0,1	1450	» rund	0	.	.	.	.	.	0	1	6	6	10	3	6	4	?	.	?	36	1—14
„	5	„	„	282	» gerundet	0		.	.	.	.	0	1	3	0	2	0	0	1	?	.	?	7	1—14
„	6	„	„	7253924	Chaetoceras	228	237,5	247	370	358	357	333,5	?	.	.	.	.	.	.	.	.	?	2131	1—7
„	7	„	0,1	242	Rhizosolenia alata	?	3	2	1	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0?	?	?	6	2—14
3:10	8	0,3	1,0	89648	Coscinodiscen	3	4	2	6	2	1	4	131	154	124	?	.	.	.	.	.	?	431	1—10
„	9	„	„	2337	Melosiren	1	0	.	0	1	0	0	5	11	7	8	8	10	7	?	.	?	58	1—14
„	10	„	„	13888	Dornige Cyste	0	.	0	1	0	0	1	24	29	20	68	58	74	?	.	.	?	275	1—13
1:1	11	1,0	„	27788	Ceratium tripos	?	.	?	0	3	0	1	46	39	46	109	146	157	?	.	.	?	547	4—13
„	12	„	„	81	» klein, geschlossen . .	0	.	.	.	.	.	.	0	1	0	1	0	0	0	?	.	?	4	1—14
„	13	„	„	9703	» fusus	?	.	?	1	0	.	0	16	21	28	47	41	37	?	.	.	?	191	3—13
„	14	„	1,0	161	Peridinium und Gonyaulax . .	0	.	.	.	.	.	.	0	1	0	0	2	1	0	?	.	?	4	1—14
„	15	2,5	2,5	40	Dinophysis.	0	.	.	.	.	.	.	0	1	0	.	.	.	0	?	.	?	1	1—14
„	16	„	„	967	Prorocentrum micans	0	.	.	.	.	.	0	3	4	5	5	3	1	3	?	.	?	24	1—14
„	17	„	„	16	Codonella campanula. . . .	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0	1	0	0	1	1—17
				766	Tintinnus subulatus	0	.	.	.	.	.	0	1	0	6	6	4	2	?	.	.	?	19	1—14
				282	» ventricosus	0	.	.	.	.	.	0	1	2	1	2	0	0	1	?	.	?	7	1—14
				17513	» borealis.	1	8	2	3	2	6	5	292	253	270	?	.	.	.	.	.	?	842	1—10
				3454	Synchaeta baltica	0	.	0	1	0	.	0	8	6	4	25	21	20	15	35	36	?	171	1—16
				40	Brachionus plicatilis	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0	1	0	0	?	.	?	1	1—14
				645	Sternhaarstatoblast	0	.	.	.	.	.	0	1	1	2	3	0	2	7	?	.	?	16	1—14
				19278	Copepoden, ausgebildet . . .	0	?	0	4	1	0	1	29	34	32	87	93	100	?	.	.	?	381	1, 3—13
				14775	» Larven	?	0	.	.	.	0	1	21	17	21	86	69	77	?	.	.	?	292	2—13
				4748	Isolirte Eier	0	.	.	.	.	.	0	7	11	6	21	21	28	?	.	.	?	74	1—13
				49543	Bosmina maritima	?	.	?	2	1	0	4	62	77	85	250	?	.	.	.	.	?	481	4—11
				4461	» Eier	0	.	.	.	.	.	0	5	3	13	19	26	?	.	.	.	?	66	1—12
				368	Podon	0	.	.	.	.	.	.	.	.	0	2	1	5	2	6	2	5	23	1—17
				2192	Evadne	0	.	0	1	0	0	1	4	2	4	11	7	14	11	25	30	27	137	1—17
				1008	Muschellarven	0	.	.	.	.	.	0	2	2	1	1	6	4	8	10	14	15	63	1—17
				vereinzelt	Dictyocysta elegans	0	.	.	.	.	.	.	.	.	0	1	0	0	0	?	.	.	1	1—17

*) 40 Fäden = 345 Zellen.

Nr. 11. **Brüsterort S.** Untersucher: Dr. **Nordquist** u. **Hensen.** Volumen: 20,1 ccm. verdünnt auf 125 ccm.

Verdünnung	Nr.	Wahres Maass ccm	Gebrauchtes Maass ccm	Gezählte Masse	Namen	f I VI	2	3	4	5 IV	6	7	8 III	9	10 II	11	tr. 12 VI	13	14	Summe	Nr. der Zählungen.
				845212	Limnochlide flos aquae . . .	9	183	194	138	?	.	.	.	.	.	.	.	.	?	524	1—4*)
2,5 : 100	1	0,0025	0,1	1414	Oscillarien	0	2	1	1	2	1	1	4	7	?	.	.	.	?	19	1—9
1 : 8	2	0,025	0,2	236	Botryococcus	0	1	0	.	0	1	0	1	1	2	?	.	.	?	6	1—10
„	3	„	„	298	Pediastrum	0	.	.	0	1	0	2	1	0	?	.	.	.	?	4	1—9
„	4	„	„	174435	Chaetoceras	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	39,5	71	57	167,5	12—14
1 : 1	5	0,2	„	16140	Coscinodiscus	0	2	3	2	3?	29	?	54	98	?	.	.	.	?	191	1—6, 8, 9
„	6	0,2	„	233	Ceratium tripos	0	.	.	0	1	0	1	0	1	?	.	.	.	?	3	1—9
„	7	0,2	0,2	19716	Peridinium u. Gonyaulax . . .	0	2	5	5	15	9	15	?	35	?	.	.	.	?	86	1—7, 9
„	8	0,5	0,5	5549	Dornige Cyste voll	?	.	.	?	5	?	26	?	.	.	.	.	.	?	31	6, 8
„	9	0,5	0,5	18864	» » leer	0	0	1	1	60	10	?	?	.	.	.	.	.	?	72	1—6
„	10	2,5	2,5	Einige	Dictyocha speculum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	?	1	.
„	11	2,5	2,5	149	Tintinnus subulatus	0	.	.	.	.	.	.	0	2	?	.	.	.	?	2	1—9
1 : 5	12	0,04	0,2	223	» ventricosus	0	.	.	.	0	1	0	1	1	?	.	.	.	?	3	1—9
„	13	„	„	223	Synchaeta baltica	0	.	.	.	0	1	1	0	1	?	.	.	.	?	3	1—9
„	14	„	„	446	Sternhaarstatoblast	0	1	0	0	1	1	1	0	2	?	.	.	.	?	6	1—9
				6845	Dias longiremis ♂	1	5	1	1	8	16	1	26	9	?	.	.	.	?	92. 1—9	10	7, 9
					» » ♀							3		23	?	.	.	.	?		26	7, 9
				3720	Centropages hamatus ♂ . . .	0	1	0	1	6	3	3	5	9	?	.	.	.	?	50. 1—9	17	7—9
					» » ♀ . . .							5	13	4	?	.	.	.	?		22	7—9
				28570	Clausia elongata ♂	0	4	5	5	43	36	18	59	26	?	.	.	.	?	383. 1—9	139	6—9
					» » ♀						14	29	73	71	?	.	.	.	?		187	6—9
				6622	Dias bifilosus ♂	0	0	3	1	11	8	3	37	10	?	.	.	.	?	89. 1—9	13	7, 9
					» » ♀							3		13	?	.	.	.	?		16	7, 9
				7440	Temora longicornis ♂	0	0	0	5	17	9	3	10	18	?	.	.	.	?	100. 1—9	31	7—9
					» » ♀							5	20	13	?	.	.	.	?		38	7—9
				298	Oithona spinirostris	0	.	.	.	.	0	1	0	3	?	.	.	.	?		4	1—9
				13568	Copepoden, ausgebildet, unbest.	?	?	2	3	20	26	21	49	58	?	.	.	.	?		179	3—9
				16642	» Larven	0	6	6	2	25	18	24	?	76	?	.	.	.	?		157	1—7, 9
				10175	Bosmina maritima ♂	?	2	2	2	19	14	16	?	.	.	.	.	.	?		55	2—7
				144670	» » ♀	?	33	36	29	208	229	247	?	.	.	.	.	.	?		782	2—7
				34040	Bosmina Eier	?	6	7	11	49	44	67	?	.	.	.	.	.	?		184	2—7
				209	Podon	0	.	.	0	1	0	.	0	3	5	10	?	.	?		19	1—11
				1232	Evadne Nordmanni	0	.	.	0	3	2	2	8	3	21	17	?	.	?		56	1—11
				86	Ostracoden	0	.	.	.	.	.	.	0	2	0	0	2	0	0		4	1—14
				79	Schneckenlarven	0	.	.	.	.	0	2	.	0	?	.	.	.	?		2	1—10
				2530	Muschellarven	0	1	0	0	3	2	6	10	7	41	45	?	.	?		115	1—11
				45	Sagitta	0	.	.	.	.	.	.	.	.	0	2	.	.	0		2	1—14
				22	Larven von Polynoe	0	.	.	.	.	.	.	.	0	1	0	.	.	0		1	1—14
				Eins.	Fischeier	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0	1	0		.	.
				66063	Copepoden, ausgebildet alle . .	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		.	.

*) 1 Faden = 13,5 Zellen.

Nr. 12. **Brüsterort SSW.** Untersucher: Dr. **Brandt** und Dr. **Schütt.** Volumen: 34 ccm verdünnt auf 200 ccm, vorher von 158 ccm abgenommen 13 ccm, daher die gezählte Masse mit 1.09 zu multipliciren.

Verdünnung	Nr.	Wahres Maass ccm	Gebrauchtes Maass ccm	Ganze Masse	Gezählte Masse	Namen	tr. 1 VI	2	3	4	5	f. 6	7 VI	8	9 VI	10 III	11	12 II	13	14	15	16	17	18	19 I	20	21	22	23	Summe	Nr. der Zählungen.
				1344201	1233212	Limnochlide flos aquae	?	.	.		?	1761	?	?	4012	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	5773	6, 9*)
				24257	22540	Oscillarien	?		?	3	1	26	38	42	30	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	140	4—9
				1386	1271	Pediastrum	0	1	0	.	0	1	?	3	0	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	5	1—6, 8, 9
				.	einzeln	Botryococcus	0	.	.	0	.	.	0	1	0	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	1	1 9
: 100	1	0,005	0,1	81660	74000	Coccus, vier Arten	?	.	.	.	?	40	?	?	21	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	61	6, 9
1 :10	2	0,02	0,2	1344201	1233212	Chaetoceras	21	63	73	87	59	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	273	1—5
2 :10	3	0.02	0,1	85130	78101	Coscinodiscus	1	3	4.5	13	5	45	182	147	62	432	375	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	1269,5	1 —11
„	4	„	„	38679	35485	Melosiren	0	0	2	?	3	22	?	?	20	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	47	1—3, 5, 6, 9
„	5	„	„	3557	3263(?)	Dornige Cyste	0	4	9	5	?	9	?	5	0	?	5	8	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	45	1—4, 6, 8, 9, 11, 12
9 1 : 1	6	0,1	0,1	954	875	„ „ 2. Art	?	.	.	.	.	.	?	1	3	?	3	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	7	8, 9, 11
„	7	0,5	0,5	104	96	Ceratium tripos	0	.	0	1	1	0	.	.	.	.	0	1	0	0	?	.	.	.	.	.	.	.	.	?	3	1 14
„	8	0,5	0,5	10	9	„ fusus	0	1	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0	1	1—23
„	9	0,1	0,1	10	9	„ furca, leer	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0	1	1—23
„	10	1,0	1,0	.	einige	Gonyaulax	?	.	.	.	.		.	?	1	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	1	9
„	11	„	„	134	123	Codonella campanula	0	.	.	.	.		.	.		0	2	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	2	1—11
„	12	„	„	6121	5616	Tintinnus subulatus	0	1	0	0	1	4	?	?	2	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	8	1—6, 9
„	13	„	„	.	einige	„ ventricosus	?	.			.	.	?	1	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	1	9
„	14	„	„	327	300	„ borealis	?	.	.	.	?	3	?	?	0	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	3	6, 9
„	15	„	„		einzeln	Anuraea foliacea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.
„	16	„	„	68285	62647	Copepoden, ausgebildet	1	9	1	4	5	5	235	140	27	356	325	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	1017	1 —11
„	17	„	„	9842	9030	„ Larven	0	0	1	0	2	4	27	16	4	30	63	27	63	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	237	1—13
„	18	„	.	10310	9458	Isolirte Eier	?	.	.	.	?	3	?	14	?	26	49	28	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	120	6, 8, 10—12
„	19	2,5	2,5	430634	395077	Bosmina maritima	3	23	15	10	12	73	857	785	179	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	1957	1—9
„	20	„	„	22390	20541	„ Eier	?	.	.	.	?	11	36	63	13	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	123	6—9
„	21	„	„	994	912	Podon	0	.	.	.	.	0	3	1	1	5	6	5	3	8	6	6	4	3	8	12	10	13	10	104	1—23
„	22	„	„	832	763	Evadne	0	.	.	.	.	0	4	1	1	3	14	3	4	4	5	2	7	9	5	11	3	10	1	87	1—23
„	23	„	„	2135	1959	Muschellarven	0	0	1	0	1	11	51	53	6	101	101	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	318	1—11

*) 1 Faden 14 Zellen.

Nr. 13. **Polangen.** Untersucher: **Zähler.** Volumen: 20 ccm verdünnt auf 100 ccm.

Verdünnung	Nr.	Wahres Maass ccm	Gebrauchtes Maass ccm	Gezählte Masse	Namen	f. 1 VI	2	3	4	tr. 5 VI	6	7	f. 8 IV	9	10	11	12 III	13	14	15	16	17	18	19	20 II	Summe	Nr. der Zählungen.
				30900000	Limnochlide flos aquae	752	793	764	781	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	3090	1—4*)
				384939	Oscillarien	7	10	12	12	?	.	?	379	387	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	807	1—4, 8, 9**)
5 : 200	1	0.0025	0,1	25(?)	Pediastrum	?	.	.	.	.	.	?	0	1	0	0	1	0	.	.	.	.	.	.	0	2	8—20
„	2	„	„	2492	Botryococcus	?	.	.	.	.	.	?	5	7	4	5	22	17	16	12	18	17	11	?	?	134	8 18
„	3	„	„	397 6000	Chaetoceros	?	.	.	?	235	252	507	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	994	5—7
„	4	„	„	221112	Coscinodiscus	?	.	.	.	.	.	?	212	233	219	?	~~.~~	.	.	.	.	.	.	.	?	664	8—10
5 : 80	5	0,00625	0,1	13	„ graue	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	1	0	.	.	.	.	.	0	1	13—20
„	6	„	0,1	39516	Dornige Cyste, leer	?	.	.	.	.	.	?	39	32	33	30	122	?	.	.	.	.	.	.	?	256	8—12
„	7	0,0125	0,2	18792	„ „ voll	?	.	.	.	.	.	?	24	18	20	17	89	93	?	.	.	.	.	.	?	261	8—13
1 : 1	8	0,1	0,1	66	Ceratium tripos	0	.	.	0	1	0	.	.	.	.	.	.	.	.	0	1	1	0	1	2	6	1—20
„	9	„	„	16100	Peridinium diverg. u. Gonyaulax	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	79	82	?	.	.	.	?	161	14, 15
„	10	„	„	2690	Dinophysis	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	12	14	?	.	.	.	.	.	?	26	12, 13
„	11	„	„	130980	Tintinnus borealis	?	.	.	.	.	.	?	135	127	129	132	?	.	.	.	.	.	.	.	?	523	8— 11
„	12	0,5	0,5	2083	Synchaeta	?	.	.	.	.	.	?	7	5	0	5	21	6	11	9	17	15	16	14	32	164	8—20
„	13	„	„	89	Sternhaarstatoblast	?	.	.	.	.	.	?	0	.	.	0	1	0	0	1	1	1	0	1	2	7	8—20
„	14	„	„	104040	Copepoden	?	.	.	.	.	.	?	108	112	106	105	508	506	?	.	.	.	.	.	?	1445	8—13
„	15	„	„	17850	Bosmina maritima	?	.	.	.	.	.	?	22	18	17	19	98	84	81	86	?	.	.	.	?	425	8—15
„	16	1,0	1,0	5124	„ Eier	?	.	.	.	.	.	?	8	4	5	7	31	22	20	25	?	.	.	.	?	122	8—15
„	17	„	„	1384	Podon	?	.	.	.	.	.	?	0	1	1	1	4	5	8	5	12	12	15	14	31	109	8—20
„	18	„	„	2400	Evadne	?	.	.	.	.	.	?	2	2	0	4	17	11	15	11	19	21	17	19	51	189	8—20
„	19	„	„	114	Schneckenlarven	?	.	.	.	.	.	?	0	.	.	.	.	.	0	1	3	2	1	1	1	9	8—20
„	20	2,5	2,5	2807	Muschellarven	?	.	.	.	.	.	?	4	3	0	3	16	12	14	13	25	27	24	26	54	221	8 —20
				25	Larven von Polynoe	?	.	.	.	.	.	?	0	.	.	.	0	1	0	.	0	1	0	.	0	2	8—20
				einzeln	Echinoderes	?	.	.	.	.	.	?	0	.	.	.	0	1	0	.	.	.	.	.	0	1	8—20
				84888	Copepoden, ausgebildet	relative																				.	.
				19112	„ Larven	Zählung																				.	.

*) Auf 20 Fäden kamen je 220, 238, 219, 236 Zellen.
**) Auf 30 Oscillarien 1219 Zellen.

Nr. 14. **Stettiner Haff.** Untersucher: Dr. **Apstein, Hensen.** Volumen: 130 ccm verdünnt auf 420 ccm, davon ab zu qualitativer Untersuchung 14 ccm, Rest auf 500 ccm verdünnt; daher die gezählte Masse mit 7,0342 zu multipliciren.

Art der Untersuchung	Vergrösserung	Verdünnung	Nr.	Wahres Maass ccm	Summirung	Berechnung	Coefficient	Gebrauchtes Maass ccm	Ganze Masse	Gezählte Masse	Namen	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	Summe	Nr. der Zählungen.
feucht	200	1:1000	1	0,0001	.	.	5000000	0,1	9983100000	9653000000	Limnochlide flos aquae Fäden	2024	1835	2048	1954	1792	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	9653	1—5 *)
»	»	»	2	0,0001	.	.	»	0,1	85135	82320	Spinogyren	?	.	.	.	.	.	.	.	.	?	1	2	5	16	10	11	17	11	11	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	84	12—20
»	»	»	3	0,0001	.	.	»	0,1	25855	250(	Andere Fadenalge	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	8	12	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	20	20—21
»	»	»	4	0,0001	.	.	»	0,1	5294	5238	Spiralige Fadenalge	0	.	.	.	.	.	.	.	0	1	0	.	.	0	3	5	0	.	.	.	0	?	.	.	.	.	.	.	.	.	?	9	1—21 **)
»	»	»	5	0,0001	0,0005	5000000 / 5	1000000	0,1	14001	13538	Stenedesmus quadricaudatus	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0	1	1	0	3	0	2	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	7	1—17
»	88	1 : 100	6	0,002	.	.	.	0,2	438031	423546	Pediastrum	1	0	.	.	0	3	0	1	2	10	16	12	13	11	62	50	37	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	219	1—17
»	»	»	7	0,002	.	.	.	0,2	71732	69360	Gleocystis	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	3	1	2	6	6	14	15	21	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	68	13—20
»	»	»	8	0,002	0,0065	5000000 / 65	76923	0,2	2059020	1990470	Polycystis ichtyoblabe	?	.	.	.	?	16	13	16	12	62	79	80	80	72	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	430	6—14
»	»	»	9	0,002	0,0085	5000000 / 85	58824	0,2	836060	808412	Polycystis sp.? eckig	1	0	.	.	0	2	1	7	4	26	22	33	28	37	67	107	83	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	418	1—17
»	»	1 : 10	10	0,02	.	.	.	0,2	7642950	7390200	Coccus sp.? rund	0	0	1	2	0	30	24	30	29	304	321	268	299	?	.	.	.	0	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	1308	1—13
»	»	»	11	0,02	.	.	.	0,2	820060	792940	» » gerundet	0	.	.	.	.	0	4	1	1	21	28	33	47	38	64	80	93	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	410	1—17
»	»	»	12	0,02	.	.	.	0,2	16001	15472	» » mit Kapsel	0	.	.	.	.	0	4	0	0	2	2	0	.	.	.	.	0	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	8	1—17
»	»	»	13	0,02	0,0885	5000000 / 885	5650	0,2	101828800	98461440	Melosiren, 2 sp.	27	24	22	19	19	382	391	396	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	1280	1—8 ***)
»	»	»	14	0,02	.	.	.	0,2	666047	644022	Cosicnodiscen, diverse theils mit Dornen	0	.	.	.	0	4	2	3	2	31	14	21	35	25	46	77	73	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	333	1—17
»	»	»	15	0,05	.	.	.	0,5	764054	738798	Synedra sp.?	0	.	.	.	0	8	22	0	0	13	41	41	36	31	53	80	57	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	382	1—17
»	»	»	16	0,05	.	.	.	0,5	49356	47724	Andere Diatomeen	0	.	.	.	.	.	.	.	0	3	3	3	2	3	3	5	6	6	11	26	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	82	1—21
	»	»	17	0,05	0,2585	5000000 / 2585	1934	0,5	6019	5820	Ceratium tripos	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0	1	1	1	5	2	0	0	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	10	1—21
»	»	»	18	0,1	.	.	.	1,0	602	582 ?	» fusus	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0	1	0	.	.	.	0	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	1	1—21
»	66	»	19	0,1	.	.	.	1,0	6000	5802	Gonyaulax	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0	1	2	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	3	1—17
»	»	»	20	0,1	0,5585	5000000 / 5585	895,25	1,0	298011	288166	Tintinnus borealis	0	.	.	.	.	0	4	2	2	5	11	14	11	7	22	39	32	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	149	1—17
»	»	30:100	21	0,3	0,859	500000 / 859	582	1,0	164012	158588	Tintinnus ventrircosus	0	.	.	.	.	.	.	.	0	8	8	4	5	10	14	17	16	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	82	1—17
»	44	»	22	0,75	1,609	.	310,75	2,5	329	318	Räderthier, Synchaeta ähnlich	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0	3	3	2	3	1	12	1—31
»	»	»	23	0,75	2,359	.	212	2,5	331895	320920	kleineres Räderthier Sp. I	0	.	.	.	.	.	.	.	0	14	8	9	8	14	30	34	33	62	68	63	207	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	550	1—21
»	»	»	24	0,75	.	.	.	2,5	81257	78570	» » Sp. II	0	.	.	.	.	.	0	1	0	4	5	2	2	4	6	8	7	22	15	12	47	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	135	1—21
»	»	»	25	0,75	3,86	.	129,53	2,5	21048	20352	Anurea aculeata	0	.	.	.	.	.	.	.	0	2	0	0	2	1	1	1	2	4	4	3	15	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	35	1—21
»	»	1 : 1	26	2,50	.	.	.	2,5	74636	72168	» quadridentata	0	.	.	.	.	.	.	.	0	5	4	2	3	0	10	12	7	15	16	17	33	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	124	1—21
»	»	»	27	2,50	.	.	.	2,5	6019	5820	» foliacea	0	.	.	.	.	.	.	.	.	0	2	0	1	0	0	3	1	1	1	1	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	10	1—21
»	»	»	28	2,50	11,36	.	44,014	2,5	281403	272097	Räderthierei ?	?	.	.	.	.	.	.	.	.	?	11	9	12	20	29	26	55	54	44	181	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	441	12—21
»	22	»	29	2,5	.	.	.	2,5	72133	69748	Copepoden, ausgebildet	0	.	.	.	.	.	.	.	0	4	2	2	7	6	3	7	3	20	11	16	36	110	102	?	.	.	.	.	.	?	329	1—23
»	»	»	30	2,5	.	.	.	2,5	81342	78652	Copepoden Larven	0	.	.	.	.	0	1	1	2	1	2	5	4	5	8	13	7	15	25	22	48	97	115	?	.	.	.	.	.	?	371	1—23
»	»	»	31	2,5	18,86	50000 / 1886	26,51	2,5	10239	9900	Hyalodaphnia, Kahlenberg, Schödt	0	.	.	.	.	.	.	.	0	1	0	0	0	1	2	2	0	3	2	1	10	14	17	19	12	46	46	49	?	.	?	225	1—28
									41117	31757	Bosmina rotundata	0	.	.	.	.	0	1	1	0	3	1	3	0	1	5	5	5	12	4	10	19	54	77	52	54	?	.	.	.	.	?	307	1—25
									3094	2992	Daphnia longispina. O. F. Müll	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0	1	2	1	2	0	1	4	6	6	4	6	14	11	10	?	.	?	68	1—28
									127165	122960	Chydorus sphaericus. O. F. Müll	0	.	.	.	.	.	.	.	0	6	5	6	3	4	11	8	19	18	27	24	59	189	201	?	.	.	.	.	.	.	?	580	1—23
									384	371	Leptodora hyalina	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0	1	0	2	0	3	1	2	3	1	1	14	1—31
									7690	7436	Sida crystallina	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0	1	0	.	0	1	1	3	3	4	16	15	15	7	31	34	38	?	.	?	169	1—28
									245	237	Milben, Nesaea elliptica Kram.	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0	3	0	.	0	1	0	1	4	0	.	0	9	1—31 ****)
									4213	4074	Muschellarven	0	.	.	.	.	.	.	.	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	7	1—21
									153475	148400	alle Copepoden	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
									189689	183416	alle Daphnien	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
									515133	498098	alle Räderthiere	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
									11445823	.	alle Coccen	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
									1467513700000	.	Zellen von Limnochlide	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

6—14 Summe 0,108 Coefficient 4629. Nr. 12—20 Summe 0,51 Coeff. 4629. Nr. 13—20 Summe 0,49. Coeff. 1020. Nr. 20—21. Summe 0,4. Coeff. 1250. Nr. 12—21 Summe 0,81. Coeff 617.

*) 20 Fäden = 294 Zellen, zuletzt 20 = 246. **) 15 Zellen per Faden. ***) M. granulata 11,6 auf 1 andere. ****) Bestimmung von Dr. Lohmann.

Fig.1.

Fahrt der Holsatia Stettin 13.- 23. September

Fig.2.

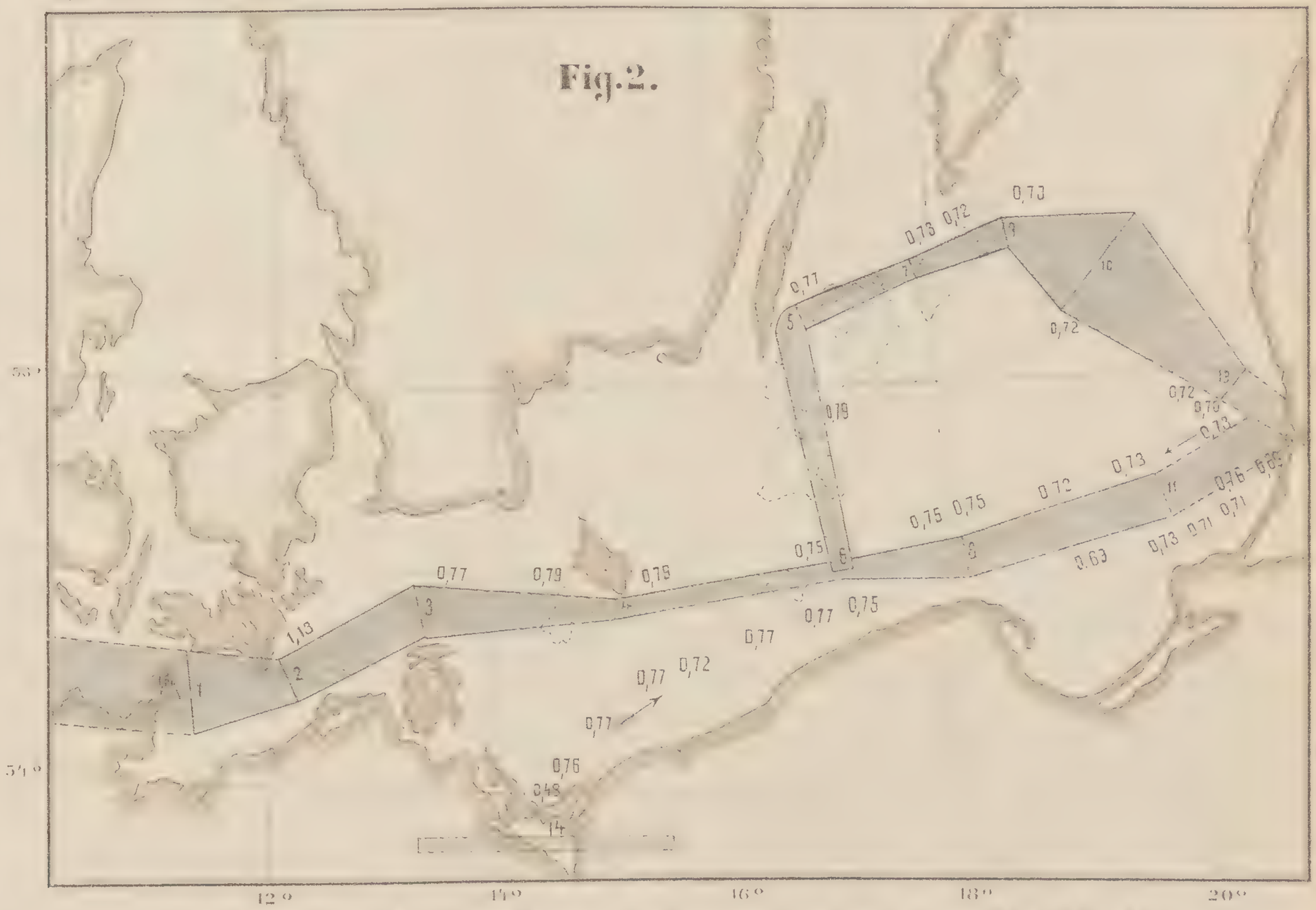
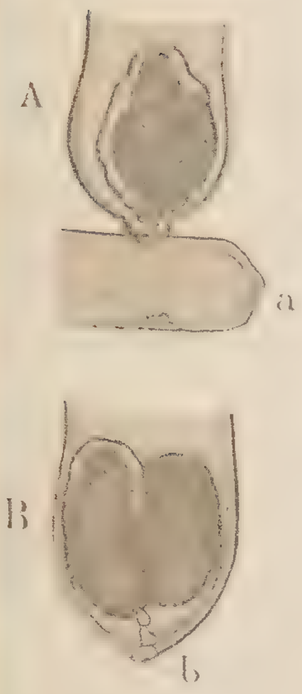


Fig.3.



Volumina des Planktons u. Procente Salz der Oberfläche.

Fänge in der östlichen Ostsee während des 13. bis 23. September 1887.

Netzcoefficient 1,2.

Nr.	Tag im September	Entfernung von der vorhergehenden Station in Seemeilen	Ort des Zuges	Specifisches Gewicht bei 17,5° C.	Tiefe in Metern	Maass, auf welches die Summen bezogen werden	Volumen abgesetzt Cubic-Centimeter	Crustaceen: Alle Copepoden	Crustaceen: Ausgebildete Copepoden	Crustaceen: Copepoden Nauplius	Crustaceen: Schwarze isolirte Eier	Crustaceen: Eier in Säcken	Crustaceen: Bosmina maritima	Crustaceen: Eier von Bosmina	Crustaceen: Podon	Crustaceen: Evadne	Larven von: Schnecken	Larven von: Muscheln	Würmer: Sagitta	Würmer: Larven von Polynoe	Tunicaten: Oikopleura	Larven von: Ophioglypha albida	Bryozoen: Cyphonautes	Bryozoen: Sternhaarstatoblast	Räderthiere: Synchaeta baltica	Räderthiere: Diverse	Tintinnen: Tintinnus fistularis	Tintinnen: Tintinnus subulatus	Tintinnen: Tintinnus acuminatus	Tintinnen: Codonella campanula	Tintinnen: Tintinnus ventricosus	Tintinnen: Tintinnus borealis	Dornige Cyste: voll	Dornige Cyste: leer	Dictyocha speculum	
1	23	30′	**Fehmarn** östlich von — 8 h n. 54° 34′ N B. 10° 20′ O. L. bewegt.	1,0123	30	pr. qm Fläche *pr. 10 cbm Wasser*	492 164	4349770 1449923	1553240 517147	2796530 932177	1473120 491040	410400 136800	1130 377	180 60	1130 377	380 127	17470 5823	271440 90460	16020 5307	9600 3200	214020 71640	1140 360	157460 52487	0 0	2660 887	0 0	72320 24107	513150 171050	2830 943	595810 198603	557140 185713	0 0	41330 13443	27590 9197	488880 169693	
2	23	37′	**Gjedser,** Kadetrinne 5 h. n. Netz kam nicht auf Grund, bewegt.	1,0086	20	pr. qm Fläche *pr. 10 cbm Wasser*	282 141	3627500 1813750	1354320 677160	2273180 1136590	606700 303050	330480 165240	9140 4570	850 425	5860 2930	5710 2855	5420 2710	242140 121070	4570 2285	einige do.	82850 41425	0 0	27550 13775	3890 1945	1280 640	0 0	58320 29160	10370 5185	0 0	25920 12960	738720 369366	0 0	47640 23820	? ?	95990 47990	
3	23	62′	**Arkona** 54° 42′ N. 13° 15′ O. L., das Schiff trieb ab. Bei 40 m Tiefe 65 m Tau aus.	1,0059	65	pr. qm Fläche *pr. 10 cbm Wasser*	318 49	2487170 382640	1317890 202753	1169280 179890	214270 32965	0 0	407810 62740	79490 12230	6020 926	37630 5790	1700 262	17330 2670	0 0	180 28	0 0	0 0	0 0	40320 6200	0 0	0 0	63000 9700	346500 53300	0 0	190080 29200	171000 26300	2448840 376000	35710 5500	182950 28100	0 0	
4	23	95′	**Bornholm.** 54° 57′ N. 15° 5′ O. L. Schön Wetter.	1,0060	27	pr. qm Fläche *pr. 10 cbm Wasser*	120 44,4	476820 177600	231240 85650	245580 90960	75400 27930	3600 1333	166810 61781	28240 10460	4700 1740	30880 11431	0 0	13680 5070	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	9100 3370	0 0	0 0	2590 959	77320 28637	0 0	12450 4610	? ?	2123460 286470	62490 23150	155690 57663	0 0	
5	18	60′	**Oeland.** Südspitze 56° 17′ N. 16° 14′ O. L. Schön Wetter.	1,0059	54	pr. qm Fläche *pr. 10 cbm Wasser*	168 31	866520 160470	638140 118170	228380 42300	? ?	0 0	257960 47670	51790 9590	3230 598	25120 4650	576 150	23720 4390	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	920 170	2080 385	0 0	0 0	36170 6700	0 0	0 0	6680 1240	837540 155100	51950 9480	477140 88400	0 0	
6	18	70′	**Scholpin, Stolpe** am Mittelgrund. 55° 18′ N. 17° 20′ O. L. Schön Wetter.	1,0057	80	pr. qm Fläche *pr. 10 cbm Wasser*	114 14,2	636420 78303	430520 53815	205900 24688	? ?	1650 206	348070 43509	67200 8400	4130 516	14040 1780	200 25	13540 1693	830 104	0 0	0 0	0 0	0 0	1330 186	410 51	410 51	0 0	252770 31596	0 0	17170 2146	9970 1246	144960 18120	42400 5300	167930 20990	einige do.	
7	17	75′	**Hoborg** Bank S. W. Kante 56° 22′ N. 18° 5′ O. L. Schön Wetter.	1,0056	35	pr. qm Fläche *pr. 10 cbm Wasser*	138 39,4	906906 259116	596860 175320	310040 88596	? ?	0 0	150790 43073	30910 8830	3310 946	19080 5450	0 0	3050 871	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	260 74	9670 2763	0 0	0 0	1630 466	0 0	0 0	25340 7240	366300 104660	111600 31100	525260 15007	. .	
8	22	97′	**Rixhöft,** SSW. 55° 18′ N. 18° 25′ O. L. Unruhige See.	1,0057	59	pr. qm Fläche *pr. 10 cbm Wasser*	252 42,7	664130 112560	497590 84338	166540 28222	82080 13912	0 0	716970 121520	130100 22050	3170 537	67800 11500	0 0	19440 3296	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	105180 17830	19440 3300	0 0	0 0	49900 8460	0 0	19440 3300	2090 354	16200 2750	47300 8020	323980 54900	. .	
9	17	25′	**Hoborg** Bank, Mitte. 56° 44′ N 18° 26′ O. L. Schön Wetter.	1,0055	35	pr. qm Fläche *pr. 10 cbm Wasser*	198 56,6	1232800 352000	1003860 286820	228140 63180	? ?	0 0	99200 28300	21520 6150	4500 1290	30550 8730	110 46	720 200	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	6590 1880	9170 2620	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	3530 1003	507790 145140	110350 31530	170920 48830	. .	
10	16	67′	**Tiefe** zwischen Hoborg und Memel 56° 35′ N. 18° 56′ O. L. Schön Wetter.	1,0056	146	pr. qm Fläche *pr. 10 cbm Wasser*	720 49,3	609520 41748	333960 23266	275560 18874	85680 5868	0 0	898140 61517	98480 6814	8240 564	42830 2934	0 0	23030 1577	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	13050 8940	21120 1447	0 0	240 17	23720 1624	0 0	240 17	1490 102	2125310 145569	227730 15735	? ?	. .	
11	22	7′	**Brüsterort** S. 55° 30′ N. 19° 37′ O. L. Unruhige See.	1,0056	80	pr. qm Fläche *pr. 10 cbm Wasser*	246 30,8	1004460 125559	792760 99095	199700 26213	? ?	0 0	1858130 232266	408480 51060	2510 313	14780 6848	950 119	30360 3795	540 68	260 33	0 0	0 0	0 0	5350 669	2680 335	0 0	0 0	1790 224	0 0	0 0	2680 335	? ?	66590 8324	226370 28296	. .	
12	15	26′	**Brüsterort** SSW. 55° 31′ N. 20° 8′ O. L. Schön Wetter.	1,0056	80	pr. qm Fläche *pr. 10 cbm Wasser*	408 51	937520 117191	819420 102428	118100 14763	123720 15465	0 0	5167610 646951	268680 33585	11930 1491	9980 1248	0 0	25620 3203	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	einige do.	0 0	einige do.	0 0	73450 9181	0 0	1610 201	2400 300	3920 490	42680 5335	? ?	. .	
13	15		**Polangen** am Rande der Bank 55° 35′ N. 20° 26′ O. L. Schön Wetter.	1,0056	36	pr. qm Fläche *pr. 10 cbm Wasser*	240 66,7	1248480 346800	1018650 282958	229340 63706	? ?	0 0	214200 59500	61490 17080	16610 4614	28800 8000	1370 380	33680 9846	0 0	300 83	0 0	0 0	0 0	1070 297	25006 6940	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	? ?	1571760 436572	125500 34861	474190 131720	. .	1 Echinoderes.
14	13		**Stettin,** Mitte des Haffs 53° 45′ N. 14° 20′ O. L. Wasser blüht.	.	5	pr. qm Fläche *pr. 10 cbm Wasser*	1560 3120	18417700 3683400	8656000 1731200	9761000 1952200	? ?	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	50560 101120	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	3950 7900	61811500 12362300	0 0	0 0	0 0	0 0	1640120 3280240	3576130 7152260	0 0	0 0	0 0	
6	.	.	**Scholpin.** Siehe oben.	.	80	pr. qm Fläche *pr. 10 cbm Wasser*	114 14,2	636420 78303	430520 53815	205900 24688	? ?	1650 206	348070 43509	67200 8400	4130 516	14040 1780	200 25	13540 1693	830 104	0 0	0 0	0 0	0 0	1330 166	410 51	410 51	0 0	252770 31596	0 0	17170 2146	9970 1246	144960 18120	42400 5300	167930 20990	einige do.	
6a	.	.	Dort.	.	5	pr. qm Fläche *pr. 10 cbm Wasser*	27 54	127510 243020	60960 121920	60550 121100	? ?	? ?	513340 1026680	79720 159440	680 1360	3350 6700	0 0	3940 7880	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	2290 4580	1210 2420	0 0	0 0	149920 259840	0 0	9600 19200	1180 2360	59528 119090	11530 23060	54310 108620	. .	
10	.	.	Tiefe. Siehe oben.	.	146	pr. qm Fläche *pr. 10 cbm Wasser*	720 49,3	609520 41748	333960 23266	275560 18874	85680 5868	0 0	898140 61517	98480 6814	8240 564	42830 2934	0 0	23030 1577	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	13050 8990	21120 1447	0 0	240 17	23720 1624	0 0	240 17	1490 102	2125310 145569	227730 15735	? ?	. .	
10a	.	.	Dort.	.	100	pr. qm Fläche *pr. 10 cbm Wasser*	360 36	408640 40864	231940 23194	176300 17630	56960 5696	0 0	584520 58452	53530 5353	4420 442	26300 2630	0 0	12100 1210	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	7740 774	41950 4195	480 48	0 0	9190 919	0 0	180 18	3380 338	2101630 210163	166600 16660	? ?	. .	1 Dictyocysta elegans.
10b	.	.	Dort.	.	30	pr. qm Fläche *pr. 10 cbm Wasser*	180 60	286880 95610	190045 63340	96835 32270	? ?	0 0	165340 55113	24880 8293	8390 2797	19490 6497	0 0	7720 2573	0 0	einige do.	0 0	0 0	0 0	200 67	4320 1440	0 0	0 0	? ?	0 0	0 0	0 0	687240 229080	22640 7547	176950 58985	. .	
10c	.	.	12 Mile weiter O. 56° 32′ N. 19° 21′ O. L.	.	30	pr. qm Fläche *pr. 10 cbm Wasser*	120 40	400040 133347	281070 93690	118970 39657	? ?	0 0	552280 184093	75610 25303	4170 3057	13100 4333	1260 420	10530 3517	0 0	190 63	0 0	0 0	0 0	190 63	104450 34817	0 0	0 0	930 310	0 0	0 0	0 0	223440 74480	166660 55553	290400 96800	. .	

Journal Nr.	Ort auf See	Maass, auf welches die Summen bezogen sind	Dinoflagellaten: Ceratium tripos	Ceratium fusus	Ceratium furca	Peridinium divergens und Gonyaulax spinifera	Diplopsalis	Dinophysis acuta und laevis	Prorocentrum micans	Diatomeen: Chaetoceras	Rhizosolenia alata	Rhizosolenia setigera	Coscinodiscen	Pyxilla baltica und rotundata	Campylodiscus	Nitschia closterium	Melosiren, diverse	Amphora sp.	Algen: Limnochlide- Fäden	Algen: Limnochlide- Zellen	Algen: Oscillarien- Fäden	Algen: Oscillarien- Zellen	Pediastrum	Coccen	Botryococcus pelagicus	Crustaceenspecies	Journal-Nr. 2	Journal-Nr. 6	Journal-Nr. 11	Journal-Nr. 14	Journal-Nr. 5	
1	**Fehmarn.**	pr qm Fläche *pr. 10 cbm Wasser*	115814400 38604800	78707760 26236653	14110 4703	1157510 385837	28320 9440	43520 15507	6890 2263	99724800 33241600	72768000 24256000	3153300 1051100	3741120 1247040	2423800 807934	? ?	17400 5800	386100 128700	19300 6433	768000 256000	10382400 3460800	4332360 1444120	. .	0 .	0 .	1090 363	Bosmina ♂.	? ?	34720 6840	122100 33917	0 0	? ?	
2	**Gjedser.**	pr. qm Fläche *pr. 10 cbm Wasser*	61715760 30857880	41145920 20571960	? ?	214380 107190	9530 4765	5240 2620	0 0	? ?	3648000 1824000	64000 32000	884210 442105	218820 109410	16630 8315	95970 47985	75780 37890	2050 1025	ziemlich viele do.	? ?	4003200 2001600	. .	0 0	0 0	1480 740	Bosmina ♀.	? ?	293352 36669	1736040 482233	0 0	? ?	
3	**Arkona.**	pr. qm Fläche *pr. 10 cbm Wasser*	3258960 501380	0 0	0 0	2100 323	0 0	3150 485	0 0	24240000 3730000	0 0	1330 205	661500 10200	3500 539	6660 1020	? ?	20070 3090	0 0	9840000 1513850	? ?	910440 140680	? ?	15970 2460	0 0	0 ? 0 ?	Paracalanus parvus	736008 368004	0 0	0 0	0 0	0 0	
4	**Bornholm.**	pr. qm Fläche *pr. 10 cbm Wasser*	769430 285000	2230 820	0 0	3840 1419	0 0	2060 163	0 0	43315000 16042670	0 0	0 0	736260 272690	0 0	0 0	0 0	18660 6911	0 0	12799200 4740000	22650780 83916600	190280 71470	? ?	0 0	0 0	0 ? 0 ?	Dias bifilosus.	473148 236574	189230 23654	124339 34539	0 0	vorhanden do.	
5	**Oeland.**	pr. qm Fläche *pr. 10 cbm Wasser*	2457840 455150	450 84	0 0	66680 12450	0 0	2030 376	0 0	24579070 4551880	0 0	0 0	1037230 192080	0 0	0 0	0 0	0 ? 0 ?	0 0	155046000 27811100	2992272000 554124000	276150 51140	10213770 1889587	9320 1730	0 0	5330 987	Dias longiremis.	0 0	74920 9365	128527 35709	0 0	vorhanden do.	
6	**Scholpin, Stolpe.**	pr. qm Fläche *pr. 10 cbm Wasser*	1220 153	410 51	0 0	82450 10306	0 0	48020 6003	0 0	13119070 1649118	0 0	0 0	554100 69264	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	73676500 9209548	1491949040 186493630	355200 44400	? ?	3072 384	0 0	8640 1080	Temora longicornis.	368004 184002	53800 6725	139699 38805	0 0	vorhanden do.	
7	**Hoborg,** SW. Kante.	pr. qm Fläche *pr. 10 cbm Wasser*	191470 54611	0 0	0 0	5420 1550	0 0	28200 8060	0 0	17281200 4937486	0 0	0 0	1428840 408240	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	562361000 150674511	11472120000 3277748572	336900 95340	613412100 175260600	11930 3409	0 0	5090 1454	Temorella hirundo.	52572 10286	15370 1921	0 0	0 0	vorhanden do.	
8	**Rixhöft.**	pr. qm Fläche *pr. 10 cbm Wasser*	2920 979	0 0	0 0	49900 8180	0 0	3560 584	0 0	3420000 579661	0 0	0 0	1333660 229941	0 0	0 0	0 0	4540 769	0 0	48433800 8209118	900867600 152689424	204760 34706	? ?	13940 2363	0 0	8420 1427	Centropages hamatus.	157716 78858	48280 6035	69849 19403	0 0	vorhanden do.	
9	**Hoborg** Bank. Mitte.	pr. qm Fläche *pr. 10 cbm Wasser*	5540 1583	0 0	0 0	39840 17380	0 0	35860 10140	0 0	21250660 6071617	0 0	0 0	994750 263929	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	444156000 126901714	80614800000 2239300000	840340 233428	? ?	4100 1139	0 0	5580 1550	Clausia elongata.	262860 131430	191080 23885	536450 149014	0 0	vorhanden do.	
10	Tiefe.	pr. qm Fläche *pr. 10 cbm Wasser*	324760 22244	87780 6012	0 0	? ?	0 0	740 51	einige do.	128388480 8793458	1120 77	0 0	1530640 104838	0 0	0 0	0 0	36340 2459	0 0	106800000 7315070	17101200000 1171315070	278290 19061	? ?	33370 2286	285480 19500	0 ? 0 ?	Oithona spinirostris.	1577160 788580	53806 6725	5595 1554	0 0	0 0	
11	**Brüsterort** S.	pr. qm Fläche *pr. 10 cbm Wasser*	2680 355	0 0	0 0	236610 29379	0 0	? ?	0 0	2093220 261653	0 0	0 0	193680 26710	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	10142540 1267818	136924344 17115543	16970 2121	? ?	3580 448	? ?	2830 354	Bosmina rotundata.	0 0	0 0	0 0	493400 986800	0 0	
12	**Brüsterort** SSW.	pr. qm Fläche *pr. 10 cbm Wasser*	1250 156	120 16	gesehen do.	2400 300	0 0	0 0	0 0	3420000 427500	0 0	0 0	1021560 127683	0 0	0 0	0 0	46415 5802	0 0	16130410 2016301	225825740 28228218	291080 36385	? ?	16630 2079	967920 120990	einige do.	Chydlorus sphaericus.	0 0	0 0	0 0	1525980 3051960	0 0	
13	**Polangen.**	pr. qm Fläche *pr. 10 cbm Wasser*	792 220	0 0	0 0	193200 53667	0 0	31200 8666	0 0	47712000 1325823	0 0	0 0	2653340 737039	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	370800000 103000000	4227120000 1171422222	4619270 1283130	1547454780 429848550	300 83	0 0	2990 831	Hyalodaphnia Kahlenbergensis.	0 0	0 0	0 0	122870 245740	0 0	
14	**Stettiner Haff.**	pr. qm Fläche *pr. 10 cbm Wasser*	72230 144460	1220 2440	0 0	72000 144000	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	7992560 15985120	0 0	0 0	0 0	1221945600 2443891800	0 0	11979720000 23959440000	176101644000 352032880000	0 0	0 0	5256370 10512740	137349880 274699760	0 0	Daphnia longispina.	0 0	0 0	0 0	37130 74269	0 0	
6	**Scholpin.**	pr. qm Fläche *pr. 10 cbm Wasser*	1220 153	410 51	0 0	82450 10306	0 0	48020 6003	0 0	13119070 1649118	0 0	0 0	554100 69264	0 0	0 0	0 0	0 ? 0 ?	0 0	73676500 9209548	1491949040 186493630	355200 44400	? ?	3072 384	0 0	8640 1080	Sida crystallina.	0 0	0 0	0 0	92280 184560	0 0	
6a	Dort.	pr. qm Fläche *pr. 10 cbm Wasser*	7860 15720	0 0	0 0	10600 21200	0 0	1130 2260	0 0	1117300 2234400	0 0	0 0	53660 107320	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	19276800 38553600	424089600 848179200	1178880 2357760	54687910 109375820	1630 3260	0 0	? ?	Leptadora hyalina.	0 0	0 0	0 0	4610 9220	0 0	
10	Tiefe.	pr. qm Fläche *pr. 10 cbm Wasser*	324760 22244	87760 6012	0 0	? ?	0 0	740 51	einige do.	128388480 8793458	1120 77	0 0	1530640 104838	0 0	0 0	0 0	36340 2459	0 0	106800000 7315070	17101200000 1171315070	278290 19061	? ?	33370 2286	? ?	0 ? 0 ?	Alle Daphnien.	0 0	0 0	0 0	22791 10 4558220	0 0	
10a	Dort. 100 m.	pr. qm Fläche *pr. 10 cbm Wasser*	333410 33446	110440 11044	0 0	19340 1934	0 0	480 48	0 0	87047090 8704709	3000 300	0 0	1075770 107577	0 0	0 0	0 0	28040 2804	0 0	87808460 8780746	789843950 78984395	294080 29498	? ?	32880 3288	9000 900	0 ? 0 ?	Milben. (Nesaea elliptica. Kram.)	. 0 0	0 0	0 0	2840 5680	0 0	
10b	Dort. 30 m.	pr. qm Fläche *pr. 10 cbm Wasser*	3050 1017	0 0	0 0	3050 1017	0 0	17300 5787	0 0	6108960 2036320	0 0	0 0	1357360 452453	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	113460000 37820000	2269200000 756400000	2746180 915660	? ?	? ?	? ?	1200 400							
10c	Dort. 12′ Ost. 30 m.	pr. qm Fläche *pr. 10 cbm Wasser*	750 63	0 0	0 0	55300 18433	0 0	21800 7273	0 0	1248020 3082673	0 0	0 0	450040 316080	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	244320000 81440000	4837536000 1612512000	1516800 505600	? ?	? ?	? ?	82940 27647							

Verzeichniss

der von Prof. BRANDT in der Ostsee am 13. bis 22. September 1887 gesammelten, mit dem Netze an Steinen oder in frisch abgerissenen Exemplaren heraufbeförderten Algen.

Bestimmt von

J. REINKE.

Der Ort der Fänge ist auf der Karte Tat. 1 Fig. 1 durch den Buchstaben D. resp K. bezeichnet

Vor Stolpe.
Reiner Sandgrund.
Ceramium tenuissimum LYNGB.
Sphacelaria cirrhosa ROTH sp.

18 S. M. N. W. v. Memel.
Sandgrund. Tiefe 36 m. Mit der Kurre gefangen.
Phyllophora membranifolia baltica ARESCH.
Rhodomela subfusca WOODW. sp.
Fastigiaria furcellata L. sp.
Sphacelaria racemosa GREV.

Nördlich Memel. 11 m Tiefe.
Grober Sand.
Ceramium tenuissimum LYNGB.
Callithamnion sp., steril und unbestimmbar.
Polysiphonia violacea ROTH sp.
Polysiphonia nigrescens DILLW. sp.

18 S. M. N. W. von Memel.
Fang mit der Kurre. Thoniger Grund mit Steinen.
Ceramium tenuissimum LYNGB.
Fastigiaria furcellata L. sp.
Phyllophora membranifolia baltica ARESCH.
Rhodomela subfusca WOODW. sp.
Sphacelaria racemosa GREV.

Mole von Memel, an Steinen der Brandungsregion.
Ulothrix isogona THUR.

Südöstlicher Rand der Hoborg-Bank, 19 m Tiefe.
Grober Sand mit grossen und kleinen Steinen.
Ceramium tenuissimum LYNGB.
Ceramium rubrum HUDS. sp.
Delesseria sinuosa GOOD. et WOODW. sp.
Fastigiaria furcellata L. sp.
Phyllophora baltica ARESCH.
Rhodomela subfusca WOODW. sp.
Fucus serratus L.
Sphacelaria racemosa GREV.
Chorda Filum L. sp.

Mitte der Hoborg-Bank. 40 m Tiefe.
Grober Sand mit grossen und kleinen Steinen.
Ceramium tenuissimum LYNGB.
Delesseria sinuosa GOOD. et WOODW.
Fastigiaria furcellata L. sp.
Phyllophora baltica ARESCH.
Polysiphonia nigrescens DILLW. sp.
Rhodomela subfusca WOODW. sp.
Fucus serratus L.
Sphacelaria racemosa GREV.
Ectocarpus sp., steril und unbestimmbar.
Lithoderma fatiscens ARESCH.

Südwestkante der Hoborg-Bank. 27 m Tiefe.
Feiner Sand mit kleinen Steinen.
Fastigiaria furcellata L. sp.
Phyllophora baltica ARESCH.
Rhodomela subfusca WOODW. sp.
Sphacelaria racemosa GREV.
Lyngbya gracilis MENEGH. sp.

Zwischen Mittelbank und Oeland. 54 m Tiefe.
Sand mit grossen und kleinen Steinen und einigen thonigen Schlickklumpen.
Rhodomela subfusca WOODW. sp.
Sphacelaria racemosa GREV.

Mittelbank. 46 m Tiefe.
Dregde und Kurre.
Feiner Sand mit grösseren Steinen.
Fastigiaria furcellata L. sp.
Phyllophora baltica ARESCH.
Rhodomela subfusca WOODW. sp.
Halidrys siliquosa L. sp.

Ein grosser, mit dem Kurrnetz heraufgeschaffter Stein war bedeckt mit folgenden Algen:
Fastigiaria furcellata L. sp.
Phyllophora baltica ARESCH.
Rhodomela subfusca WOODW. sp.
Fucus vesiculosus L.
Sphacelaria racemosa GREV.

Mittelbank. 22 m Tiefe.
Grober Sand mit kleinen und grossen Steinen.
Callithamnion sp., steril und unbestimmbar.
Ceramium tenuissimum LYNGB.
Fastigiaria furcellata L. sp.
Phyllophora baltica ARESCH.
Rhodomela subfusca WOODW. sp.
Sphacelaria racemosa GREV.
Cladophora rupestris L. sp.

Auf dem südlichen Theil der Mittelbank. 20 m Tiefe.
Grober Sand mit kleinen und grossen Steinen.
Ceramium tenuissimum LYNGB.
Phyhllophora baltica ARESCH.
Rhodomela subfusca WOODW. sp.
Ectocarpus varius KJELLM. sp.
Sphacelaria racemosa GREV.

Mit der Kurre. Oestlich der Stolper Bank, Richtung Scholpin.
Reiner Sandgrund. 27 m Tiefe.
Ceramium tenuissimum LYNGB.
Hydrolapathum sanguineum L. sp.
Fastigiaria furcellata L. sp.
Phyllophora baltica ARESCH.
Rhodomela subfusca WOODW.
Ectocarpus litoralis L. sp.

Mit der Kurre, südwestlich der Stolper Bank, Richtung Scholpin. 17 m Tiefe.
Feiner Sand, grosse Steine.
Fastigiaria furcellata L. sp.
Phyllophora baltica ARESCH.
Rhodomela subfusca WOODW. sp.
Sphacelaria racemosa GREV.
Ectocarpus litoralis L. sp.

Die mit der Kurre oder der Dredge auf der Expedition gesammelten Thiere.

Von

K. Brandt.

Bei der Holsatia-Fahrt wurde während 7 Tagen an 15 verschiedenen Stellen entweder mit der Dredge (D.) oder der Kurre (K. der Karte dieses Heftes) Material vom Grunde heraufbefördert. In der nachstehenden Uebersicht stelle ich diese 15 Punkte zusammen und füge gleichzeitig Angaben über Tiefe, Bodenbeschaffenheit und das eventuelle Vorkommen von Algen hinzu.

1. Westlich von Stolpe	(D.)	22 m	Sand	Algen
2. N. N. W. von Brüsterort	(D.)	83 m	Grober Sand mit Steinen	Keine Algen in der Dredge
3. Bei Memel	(K.)	36 m	Sand	Algen
	(3 D.)	11 m	Grober Sand	Algen
	(K.)	34 m	Thoniger Grund mit Steinen	Algen
4. O. von der Hoborgbank	(D.)	146 m	Thoniger Schlick	Keine Algen
5. Hoborgbank Nördl. Th.	(8D.)	19 m	Grober Sand mit Steinen	Algen
Südöstlicher Theil	(3D.)	40 m	Grober Sand mit Steinen	Algen
Südwestkante	(D.)	27 m	Feiner Sand mit kleinen Steinen	Keine Algen
6. Mittelbank	(D.)	54 m	Feiner Sand mit Steinen und thonigen Schlickklumpen	Algen
	(D. u. K.)	46 m	Feiner Sand mit Steinen	Algen
	(D.)	22 m	Grober Sand mit Steinen	Algen
	(D.)	20 m	Grober Sand mit Steinen	Algen
7. O. von der Stolperbank	(K.)	27 m	Feiner Sand	Algen
	(K.)	17 m	Feiner Sand und Steine	Algen

Die wirbellosen Thiere dieser Fänge stelle ich im Nachfolgenden zusammen. In einigen zweifelhaften Fällen hatte Herr Dr. Dahl die Freundlichkeit, die Bestimmungen zu revidiren.

Species	Fundort	Meter	Grund
	Echinodermata.		
Asteracanthion rubens L.	W. von Stolpe	22	Sand
	Vermes. [1])		
	Nemertini.		
Nemertes gesserensis Müll.	Bei Memel	11	Grober Sand
	O. von der Hoborgbank	146	Thoniger Schlick
	Mittelbank	54	Sand mit Steinen.
	Polychaeta.		
Terebellides Strömii Sars.	Mittelbank	54	Sand mit Steinen
Scoloplos armiger Müll.	O. von der Hoborgbank	146	Thoniger Schlick (sehr zahlreich)
Polynoë cirrata Pall.	Bei Memel	11	Grober Sand
	O. von der Hoborgbank	146	Thoniger Schlick.

[1]) Die *Turbellarien* habe ich Herrn Dr. Böhmig, die *Oligochaeten* Herrn Dr. Michaelsen zur näheren Untersuchung zugeschickt.

Species	Fundort	Meter	Grund
Polynoë cirrata PALL.	Hoborgbank	19	Grober Sand mit Steinen
	,,	40	,, ,, ,, ,,
	Mittelbank	54	Sand mit Steinen und Schlickklumpen
	,,	46	Sand mit Steinen
	,,	22	Grober Sand mit Steinen
	O. von der Stolper Bank	27	Sand
	O. von der Stolper Bank	17	Sand und Steine
Nereis diversicolor MÜLL.	W. von Stolpe	22	Sand
	Bei Memel	11	Grober Sand
	Mittelbank	20	Grober Sand mit Steinen.
	Gephyrei.		
Halicryptus spinulosus SIEB.	O. von der Hoborgbank	146	Thoniger Schlick
	Hoborgbank	19	Grober Sand mit Steinen
	Mittelbank	54	Sand mit Steinen und thonigen Schlickklumpen.
	Hirudinei.		
Piscicola geometra L.	O. von der Stolper Bank	27	Sand
	O. von der Stolper Bank	17	Sand (auf *Cyclopterus lumpus*).
	Bryozoa.		
Membranipora pilosa L. *(forma membranacea Smitt).*	W. von Stolpe	22	Sand
	NNW. von Brüsterort	83	Grober Sand mit Steinen
	Bei Memel	36	Sand
	,, ,,	34	Thoniger Grund mit Steinen
	Hoborgbank	19	Grober Sand mit Steinen
	Mittelbank	54	Feiner Sand mit Steinen und thonigen Schlickklumpen
	,,	46	Feiner Sand mit Steinen
	,,	22	Grober Sand mit Steinen
	,,	20	,, ,, ,, ,,
	O. von der Stolper Bank	27	Feiner Sand
	O. von der Stolper Bank	17	Feiner Sand mit Steinen.
	Crustacea.		
	Cirripedia.		
Balanus improvisus DARW.	Bei Memel	36	Sand. (An *Fucus*).
	Amphipoda.		
Corophium longicorne LATR.	Bei Memel	11	Grober Sand
Bathyporeia pilosa LINDSTR.	Hoborgbank	19	Grober Sand mit Steinen
Pontoporeia femorata KRÖY.	,,	40	,, ,, ,, ,,
	,,	27	Feiner Sand mit Steinen
	Mittelbank	54	,, ,, ,, ,,
	,,	46	,, ,, ,, ,,
	O. von der Stolper Bank	17	,, ,, ,, ,,
Pontoporeia furcigera BRUZ.	O. von der Hoborgbank	146	Thoniger Schlick.
Calliope laeviuscula KRÖY.	Hoborgbank	19	Grober Sand mit Steinen
	Mittelbank	20	,, ,, ,, ,,
Gammarus locusta L.	W. von Jershöft	22	Sand

Species	Fundort	Meter	Grund
Gammarus locusta L.	Bei Memel	36	Sand
	Hoborgbank	19	Grober Sand mit Steinen
	„	40	„ „ „ „
	„	27	Feiner Sand mit Steinen
	Mittelbank	54	„ „ „ „
	„	46	„ „ „ „
	„	22	Grober Sand mit Steinen
	„	20	„ „ „ „
	O. von der Stolper Bank	27	Sand (sehr zahlreich)
	O. von der Stolper Bank	17	Sand mit Steinen.
	Isopoda.		
Idotea entomon L.	O. von der Hoborgbank	146	Thoniger Schlick
	Hoborgbank	40	Grober Sand mit Steinen
	„	27	Feiner Sand mit Steinen
	Mittelbank	46	„ „ „ „
Idotea tricuspidata DESM.	Hoborgbank	19	Grober Sand mit Steinen
	O. von der Stolper Bank	27	Sand
Jaera marina F.	Hoborgbank	19	Grober Sand mit Steinen
	Mittelbank	46	Feiner Sand mit Steinen
	„	22	Grober Sand mit Steinen
	„	20	„ „ „ „
	O. von der Stolper Bank	27	Sand.
	Cumacea.		
Cuma Rathkei KRÖY.	O. von der Hoborgbank	146	Thoniger Schlick
	Hoborgbank	40	Grober Sand mit Steinen
	Mittelbank	54	„ „ „ „ (zahlreich)
	„	46	„ „ „ „
	„	20	„ „ „ „
	Schizopoda.		
Mysis vulgaris THOMPS.	Bei Memel	11	Grober Sand (sehr zahlreich)
	Hoborgbank	19	Grober Sand mit Steinen
Mysis flexuosa MÜLL.	Bei Memel	11	Grober Sand
Mysis inermis RATHKE.	Hoborgbank	19	Grober Sand mit Steinen
	Mittelbank	22	„ „ „ „
Mysis mixta LILLJ.	„	54	Feiner Sand mit Steinen
	„	46	„ „ „ „
	Decapoda.		
Crangon vulgaris F.	Bei Memel	11	Grober Sand (Länge 55 mm)
	O. von der Stolper Bank	17	Sand mit Steinen.

Arachnida.

Halacaridae (bestimmt von Herrn Dr. H. LOHMANN, Kiel).

			Geographische Verbreitung.
Rhombognathus pascens LOHM.	O. von der Stolper Bank	17	Westliche Ostsee, Nordsee, Kanal, Atlantische Küste Frankreichs.
	O. von der Stolper Bank	27	
	Mittelbank	46	
	O. von der Hoborgbank	146	

H. LOHMANN. Die Unterfamilie der *Halacaridae*. Zool. Jahrb. IV. 1889 p. 322.

TROUESSART Revue synoptique de la famille des *Halacaridae*. Bull. scientif. France Belg. Paris 1889 p. 229.

Species	Fundort	Meter	
Rhombognathus seahami HODGE.	O. von der Stolper Bank	27	Westliche Ostsee, Nordsee, Britische Küste,
HODGE, Contrib. to the Zool.	Mittelbank	46	Oceanküste Frankreichs
of Seaham Harbour. 1. Trans-	Hoborgbank	19	
act. Tyneside Natur. Field			
Club 1860 vol. IV.			
LOHMANN l. c. p. 325.			
TROUESSART l. c. p. 229.			
Rhombognathus setosus LOHM.	Hoborgbank	19	Westliche Ostsee
LOHMANN l. c. p. 326.			
TROUESSART l. c. p. 230.			
Halacarus spinifer LOHM.	O. der Stolper Bank	17	Westliche Ostsee, Nordsee. Kanal, Ocean-
LOHMANN l. c. p. 343.	O. der Stolper Bank	27	küste Frankreichs
	Mittelbank	46	
	Hoborgbank	19	
Halacarus balticus LOHM.	O. der Stolper Bank	17	Westliche Ostsee, Kanal, Oceanküste
LOHMANN l. c. p. 341.	O. der Stolper Bank	27	Frankreichs
	Mittelbank	46	
	Bei Memel	34	
	Hoborgbank	19	
Halacarus florideanum LOHM.	Mittelbank	46	Westliche Ostsee
LOHMANN l. c. p. 340.	Hoborgbank	19	
Halacarus capuzinus n. sp.	O. der Stolper Bank	17	Westliche Ostsee
Die Beschreibung und Abbildung	O. der Stolper Bank	27	
dieser neuen Art wird an	Mittelbank	46	
anderem Orte durch Dr. LOH-	Hoborgbank	19	
MANN erfolgen.			
Halacarus fabricii LOHM.	O. der Stolper Bank	17	Westliche Ostsee, Atlantische und mediter-
LOHMANN l. c. p. 347.	Mittelbank	46	rane Küste Frankreichs
	Hoborgbank	19	
Halacarus rhodostigma GOSSE.	Mittelbank	46	Westliche Ostsee, Nordsee, Britische Küsten,
P. H. GOSSE On new or little			Französische Oceanküste
known marine animals. Ann.			
Mag. N. H. ser. 2. vol. 16. 1855.			
Leptognathus falcatus HODGE.	O. der Stolper Bank	17	Westliche Ostsee, Nordsee, Britische Küsten,
G. HODGE Contrib. to the Zool.	O. der Stolper Bank	27	Kanal, Oceanküste Frankreichs.
of Seaham Harbour 2. Transact.	Mittelbank	46	
Tyneside Nat. Field Club 1860	Hoborgbank	19	
vol. V.			
LOHMANN l. c. p. 356 (L. mari-			
nus n.).			
	Insecta.		
Chironomus sp. LARVE. (Nähere	Hoborgbank	19	Grober Sand mit Steinen
Bestimmung unmöglich.)	„	40	„ „ „ „
	Mittelbank	22	„ „ „ „
	O. von der Stolper Bank	27	Feiner Sand
	O. von der Stolper Bank	17	Feiner Sand mit Steinen.
	Mollusca.		
	Lamellibranchiata.		
Mytilus edulis L.	W. von Stolpe	22	Sand
	NNW. von Brüsterort	83	Grober Sand mit Steinen

Species	Fundort	Meter	Grund
Mytilus edulis L.	Bei Memel	36	Sand
	„ „	34	Thoniger Grund mit Steinen
	Hoborgbank	19	Grober Sand mit Steinen
	„	27	Feiner Sand mit Steinen
	Mittelbank	54	„ „ „ „
	„	46	„ „ „ „ (sehr zahlreich)
	„	22	Grober Sand mit Steinen
	„	20	„ „ „ „
	O. von der Stolper Bank	27	Sand (sehr zahlreich)
	O. von der Stolper Bank	17	Sand mit Steinen (sehr zahlreich)
Cardium edule L.	W. von Stolpe	22	Sand
	O. von der Stolper Bank	27	„
Tellina baltica L.	W. von Stolpe	22	„
	Bei Memel	36	„
	„ „	11	Grober Sand
	Hoborgbank	27	Feiner Sand mit Steinen
	Mittelbank	54	„ „ „ „
	„	46	„ „ „ „
	O. von der Stolper Bank	27	Sand
	O. von der Stolper Bank	17	Sand und Steine
Mya arenaria L.	W. von Stolpe	22	Sand
(nur leere Schalen).	O. von der Stolper Bank	27	„
	Gastropoda.		
Hydrobia ulvae PENN.	W. von Stolpe	22	Sand
	Hoborgbank	19	Grober Sand mit Steinen.

Meine Befunde dienen grösstentheils zur Bestätigung der Thatsachen, welche über die horizontale und vertikale Verbreitung der Ostseethiere durch frühere Untersuchungen bereits ermittelt worden sind; in einigen Punkten jedoch liefern sie auch Ergänzungen.

Bei der Holsatiafahrt handelte es sich ausschliesslich um eine Untersuchung der salzarmen östlichen Ostsee. Theilt man mit MÖBIUS [1]) die Ostsee durch den Meridian, welcher Rügen schneidet, in ein westliches und ein östliches Becken, so beträgt der Salzgehalt im Westen mehr, im Osten weniger als 1 Prozent Wir haben Schleppnetzzüge nur in demjenigen Abschnitt der östlichen Ostsee gemacht, welcher nördlich der Küstenstrecke Jershöft-Memel liegt. Wie die untere Karte zeigt, enthält das Oberflächenwasser in diesem Theile weniger als 0,8 Prozent Salz. In dem ganzen östlichen Becken wird direkt oder indirekt durch den geringen Salzgehalt die geringe Mannigfaltigkeit der Fauna und Flora bewirkt.

Es fehlen z. B. die *Spongien* und *Tunicaten*, die im Westen noch in mehreren Arten vertreten sind, im Osten ganz. Von anderen in der westlichen Ostsee reichlicher vertretenen Gruppen kommt im Osten nur je eine Art vor, so von den *Bryozoen* nur *Membranipora pilosa (forma membranaeca)*, von *Cirripedien* nur *Balanus improvisus*. Diese durch frühere Untersuchungen, in erster Linie durch diejenigen von MÖBIUS, bereits ermittelten Thatsachen werden durch die erneute Untersuchung vollkommen bestätigt.

Was für die *Spongien* und *Tunicaten* gilt, traf nach den bisherigen Forschungen auch für die *Echinodermen* zu. Auch der gemeine Seestern der europäischen Küsten, *Asteracanthion rubens*, war bisher nur in der westlichen Ostsee (bis Warnemünde) gefunden worden [2]). In dem ersten Schleppnetzzuge, der während der Holsatia-Fahrt unweit Jershöft gemacht wurde, fanden wir 4 lebende, allerdings ziemlich kleine Exemplare dieses Seesternes. Der Durchmesser des grössten betrug 22 mm. Damit ist das Vorkommen von *Asteracanthion* auch in dem salzarmen östlichen Becken, und zwar in bedeutender Entfernung von Rügen, constatirt. Leider ist der Salzgehalt des Wassers am Grunde nicht festgestellt worden; er kann aber in der geringen Tiefe von 22 mm nur zwischen 0,8 und 0,9 Prozent betragen haben.

[1]) MÖBIUS, die wirbellosen Thiere der Ostsee. 1. Jahresbericht d. Komm. z. wiss Unters. d. deutsch. Meere. Berlin 1873. p. 138.
[2]) MÖBIUS p. 103.

Die von Dr. H. LOHMANN untersuchten Meeresmilben sind sämmtlich neu für die östliche Ostsee.

Miesmuscheln waren an 12 von den 15 Stellen, die untersucht wurden, in meisst grosser Zahl vertreten. Da an manchen Punkten mehrere (bis 8) Schleppnetzzüge gemacht wurden und wiederholt das grosse Kurrnetz zur Anwendung gelangte, so erhielt ich grosse Mengen von Vergleichsmaterial. Mit Hilfe desselben und der grossen Sammlung von Miesmuscheln, welche Prof. MÖBIUS im Kieler Museum deponirt hat, ist es möglich, die auffallende Abhängigkeit der Miesmuscheln von der Höhe des Salzgehaltes, von der Stärke der Wasserbewegung und der Tiefe des Wassers zu zeigen. MEYER und MÖBIUS[1]) haben bereits die interessante Thatsache hervorgehoben, dass die Miesmuschelschalen in der Kieler Bucht zwar durchschnittlich grösser, aber viel dünner und leichter sind als diejenigen der Nordsee.

Bei England erreichen die Miesmuscheln (nach Jeffreys) eine mittlere Länge von 50 mm bei 30 mm Höhe; bei Kiel sind die meisten 67 mm lang und 33 mm hoch. Die grössten bei Kiel gefundenen Exemplare sind 110 mm lang, 51 hoch und 47 breit. Während diese Zahlen zeigen, dass die Miesmuscheln in der westlichen Ostsee grösser werden als in der Nordsee, geht aus der Vergleichung des Gewichtes und der Dicke der Schalen die weit schwächere Ausbildung der Ostseeschalen hervor. Miesmuscheln aus der Nordsee wogen 58 gr und waren 6 mm dick, solche aus der Kieler Bucht hatten ein Gewicht von 26,5 gr und eine grösste Dicke von 2 mm. Die stärkere Ausbildung der Schalen der Nordseemuscheln hängt augenscheinlich mit der stärkeren Bewegung des Wassers zusammen.

Vergleicht man ferner die Miesmuscheln der östlichen Ostsee mit denjenigen des westlich von Rügen gelegenen Abschnittes, so erweisen sich die letzteren stets grösser als die ersteren. Der Abnahme des Salzgehaltes entsprechend nimmt die Grösse der Schalen ab, je mehr man sich von den Zugangsstrassen der Ostsee entfernt und dem inneren Theile nähert. Von den zahlreichen Miesmuscheln aus verschiedenen Theilen der Ostsee habe ich die grössten Exemplare eines jeden Fundortes gemessen und stelle die erhaltenen Zahlen im Nachfolgenden zusammen:

Aus dem Kieler Museum.

1. Westliche Ostsee (deutsche Küsten).

Apenrade		98 mm lang
Kiel		110 „ „
Mecklenburgische Küste		65 „ „
Darsser Ort		51 „ „
Hiddensoe (W. Küste Rügens)		37 „ „

2. Westliche Ostsee (schwedische Küste).

Malmoe (am Sund)		21 mm lang

3. Oestliche Ostsee.[2])

Arkona (Rügen)		38 „ „
Lohme		37 „ „
Zwischen Rügen und Bornholm		35 „ „
Stolper Bank		30 „ „
W. von Rixhöft (Westpreusen)		38 mm lang
Oxhöft	„	34 „ „
Zwischen Libau und Memel		28 mm lang

4. Schwedische Küste der östlichen Ostsee.

Calmarsund (Öland)		30 mm lang
Bei Wisby (Gotland)		25 „ „
Dalarö		30 „ „
Scheeren von Stockholm		31 „ „

Von der Holsatiafahrt.

W. von Jershöft	(22 m)	43 mm lang
O. der Stolper Bank	(17 „)	38 „ „
O. der Stolper Bank	(27 „)	20 „ „
Mittelbank	(20 „)	33 „ „
„	(22 „)	31 „ „
„	(46 „)	28 „ „
„	(54 „)	12 „ „
Hoborgbank	(19 „)	28 „ „
	(27 „)	13 „ „
Bei Memel	(34 „)	28 „ „
	(36 „)	40 „ „

[1]) Fauna der Kieler Bucht. 2 Bde. Leipzig 1865 u. 1872. Bd. 2 p. XVII u. 76.

[2]) Die grössten Exemplare von *Mytilus*, welche BRAUN bei Reval fand, hatten 27 mm Länge. Physikalische und biologische Untersuchungen etc. p. 130.

5. In sehr schwach salzigem Wasser.
   Frisches Haff bei Pillau . . 23 mm lang
   Greifswalder Bodden . . . . 18 „ „
   Putziger Wiek, SW. von
   Kussfeld . . . . . 9 „ „

Diese Zahlen zeigen deutlich, dass die Miesmuscheln der westlichen Ostsee im allgemeinen grösser werden als 50 mm, in dem schwächer salzigen östlichen Becken dagegen diese Länge nicht erreichen. Dass in erster Linie der geringere Salzgehalt diese mangelhafte Ausbildung hervorruft, machen die am Sunde gesammelten Exemplare noch wahrscheinlicher. Der Sund dient dem schwachsalzigen Ostseestrom als Ausgangsstrasse, so dass bei Malmoe der Salzgehalt ebenso gering ist wie an der preussischen Küste (im Mittel 0,78 $^0/_0$), während der übrige Theil der westlichen Ostsee durch die Belte das zalzreiche Nordseewasser erhält.

Es ist auffallend, dass die Exemplare der Mittelbank um so kleiner sind, je tiefer sie vorkommen. Man sollte das Umgekehrte erwarten, weil das Ostseewasser in der Tiefe salziger ist als an der Oberfläche. Meine Beobachtung, die allerdings noch weiterer Prüfung bedarf, scheint darauf hinzuweisen, dass die Existenzbedingungen in bedeutenderen Tiefen zu ungünstig sind, als dass die Schalen die Grösse erreichen könnten, welche sie in seichtem Wasser von dem gleichen Salzgehalt annehmen würden. —

Zahlreicher sind die Ergänzungen unserer Kenntniss, welche bezüglich der vertikalen Verbreitung der Ostseethiere durch die Holsatia-Fahrt herbeigeführt sind. In der nachstehenden Tabelle habe ich unsere vier tiefsten Züge zusammengestellt und in der letzten Spalte alle wirbellosen Thiere, die in grösseren Tiefen als 80 m in der östlichen Ostsee schon früher beobachtet sind, angeführt.

46 m. Mittelbank	54 m. Mittelbank	83 m. NNW. von Brüsterort	146 m. O von der Hoborgbank (Salzgehalt des Tiefenwassers 1,31 $^0/_0$, s. oben p. 121).	Alle früher in Tiefen von mehr als 80 m in der östlichen Ostsee aufgefundenen Thierarten, nebst Angabe der grössten Tiefe [1]).
				90 m. *Astemma rufifrons*
	Nemertes gesserensis		*Nemertes gesserensis*	108 m. *Nemertes gesserensis*
Polynoë cirrata	*Polynoë cirrata*		*Polynoë cirrata*	171 m. *Polynoë cirrata*
			Scoloplos armiger	83 m. *Scoloplos armiger*
	Terebellides Strömii			85 m. *Terebellides Strömii*
	Halicryptus spinulosus		*Halicryptus spinulosus*	90 m. *Halicryptus spinulosus*
Membranipora pilosa	*Membranipora pilosa*	*Membranipora pilosa*		
Gammarus locusta	*Gammarus locusta*			
Pontoporeia femorata	*Pontoporeia femorata*		*Pontoporeia furcigera*	110 m. *Pontoporeia furcigera* [2])
Idotea entomon			*Idotea entomon*	128 m. [3]) *Idotea entomon*
Jaera marina				
Cuma Rathkei	*Cuma Rathkei*		*Cuma Rathkei*	88 m. *Cuma Rathkei*
				108 m. *Mysis relicta* [4])
Mysis mixta	*Mysis mixta*		*Halacarus capuzinus n. sp.* (LOHMANN)	
Mytilus edulis	*Mytilus edulis*	*Mytilus edulis*		
Tellina baltica	*Tellina baltica*			88 m. *Tellina baltica*
				83 m. *Astarte borealis.*

Mit Ausnahme von *Polynoë cirrata* sind alle von uns in 146 m Tiefe aufgefundenen Thiere noch nicht in so grossen Tiefen constatirt worden. Ebenso ist es neu, dass *Mytilus edulis* und *Membranipora pilosa* noch in 83 m Tiefe lebend vorkommen. Was endlich des Tiefenvorkommen von lebenden und festgewachsenen Pflanzen anlangt, so verdient es hervorgehoben zu werden, dass nach unseren Untersuchungen *Halidrys siliquosa* L. und *Fucus vesiculosus* L. noch in der verhältnissmässig bedeutenden Tiefe von 46 m gedeihen, und *Fucus serratus* L. noch in 40 m Tiefe lebt.

[1]) Grösstentheils nach MÖBIUS, die wirbellosen Thiere der Ostsee. 1. Jahresbericht der Kommission z. wiss. Unters. d. deutsch. Meere. Berlin 1873 p. 139.

[2]) BRAUN, Physikalische und biologische Untersuchungen im westlichen Theile des finnischen Meerbusens. Dorpat 1884. p. 117.

[3]) Nach LINDSTRÖM, Östersjöns intervertebrat fauna. Öfversigt K. Vetensk. Akad. Förhandl. 12 arg. 1855 Stockholm.

[4]) Wie ACKERMANN (Beiträge zur physischen Geographie der Ostsee. Hamburg 1883) angiebt, erwähnt Goës (Öfvers. K. Vetensk. Ak. Förhandl. 1863) das Vorkommen von *Mysis relicta* bis zu der angegebenen Tiefe.

Druck von Schmidt & Klaunig in Kiel.

Sechster Bericht

der

Kommission zur wissenschaftlichen Untersuchung der deutschen Meere,

in Kiel

für die Jahre 1887 bis 1891.

Im Auftrage des Kgl. Preuss. Ministeriums für Landwirthschaft, Domänen und Forsten

herausgegeben von

Dr. G. Karsten. Dr. V. Hensen. Dr. J. Reinke. Dr. K. Brandt.

XVII. bis XXI. Jahrgang.

III. (Schluss-) Heft.

Mit 1 Karte, 6 Holzschnitten und 1 Photolithographie.

Berlin.
Paul Parey.
1893.

Sechster Bericht

der

Kommission zur wissenschaftlichen Untersuchung der deutschen Meere,

in Kiel

für die Jahre 1887 bis 1891.

Im Auftrage des Kgl. Preuss. Ministeriums für Landwirthschaft, Domänen und Forsten

herausgegeben von

Dr. G. Karsten. Dr. V. Hensen. Dr. J. Reinke. Dr. K. Brandt.

XVII. bis XXI. Jahrgang.

III. (Schluss-) Heft.

Mit 1 Karte, 6 Holzschnitten und 1 Photolithographie.

Berlin.
Paul Parey.
1893.

Untersuchungen

über die

Thierwelt der Unterelbe.

Von

Dr. Friedr. Dahl,

Privatdozent für Zoologie in Kiel

Mit Unterstützung erst der Kommission zur Untersuchung der deutschen Meere, in Kiel und darauf der Königlichen Akademie der Wissenschaften in Berlin habe ich im Spätsommer 1888 und im Frühjahr 1889 auf der Unterelbe Untersuchungen namentlich über die niedere Thierwelt ausgeführt, deren Resultate ich hiermit der Oeffentlichkeit übergebe.

Zunächst sage ich für jene Unterstützungen, durch welche mir die Untersuchungen ermöglicht wurden, meinen herzlichsten Dank.

Die ersten Untersuchungen fanden vom 18. bis 26. September 1888 nur auf dem untersten Theile der Elbe von Brunsbüttel bis zum Eitzenloch Statt. Ungefähr in demselben Theil der Elbe waren schon in den Jahren 1858 bis 1862 von dem Hamburger Senator Dr. KIRCHENPAUER [1]), damals Amtmann zu Ritzebüttel, Untersuchungen angestellt worden. Seine Untersuchungen erstreckten sich aber nur auf die an den Elbtonnen vorkommenden Pflanzen und Thiere, während die freischwimmenden und am Grunde lebenden vollkommen unberücksichtigt blieben. Für die Biologen ergaben sich aus den KIRCHENPAUER'schen Untersuchungen eine Reihe von sehr interessanten Resultaten. Besonders zeigte es sich, dass die Thiere in Bezug auf ihre Verbreitung in sehr hohem Grade vom Salzgehalt abhängig sind. Diese Abhängigkeit ergab sich nicht als eine ganz allgemeine und gleichmässige, sondern sie zeigte sich bei jeder der beobachteten Thierarten in einer bestimmten Weise, indem jede Thierspecies stets nur bis zu einem Punkte in die Elbmündung d. i. gegen das einströmende Süsswasser vordrang. Besonders charakteristisch trat dies bei vier meist häufig an den Tonnen vorkommenden Hydroidpolypen hervor, so dass sich diese sogar eigneten das Gebiet in verschiedene Regionen einzutheilen: Aus der freien See reichte nur bis zu den äussersten Tonnen *Sertularia argentea*. Bis zum Eitzenloch (selten bis Nr. 159) drang *Tubularia larynx* vor. Vom Eitzenloch hinauf bis zur Oste war die Region der *Obelia gelatinosa (Laomedea gelatinosa* LX.*)*. Oberhalb der Oste fand sich nur die Brackwasserform *Cordylophora lacustris (C. albicola* KIRCHENP.).

Salzgehalt-Bestimmungen wurden auf Anregung KIRCHENPAUERS vom Wasserbau-Inspektor WIECHERS in Cuxhaven ausgeführt [2]). Dieselben ergaben, wie zu erwarten stand, dass der Salzgehalt stromaufwärts abnahm, und dass er bei Hochwasser bedeutender war als bei niedrigem Wasserstand. Das Wasser wurde immer nur der Oberfläche entnommen. Der Umstand aber, dass einmal die *Tubularia larynx* in der Nähe von Cuxhaven an einer auf 7 Faden gesunkenen Tonne gefunden wurde, während sie an den schwimmenden Tonnen nur bis zum Eitzenloch vorkam, veranlasste schon KIRCHENPAUER zu dem Schlusse, dass der Salzgehalt in der Tiefe doch wohl ein höherer sein möge als an der Oberfläche [3]).

Die Untersuchungen KIRCHENPAUERS liessen, wie man leicht erkennt, eine Anzahl von Fragen unbeantwortet. Zunächst war vorauszusehen, dass die festsitzenden und deshalb häufig an den Tonnen vorkommenden Thiere nur einen geringen Bruchtheil der Gesammtfauna bilden dürften. Es war also interessant zu erfahren, wie sich die verschiedenen anderen Thierspecies verhielten. Bei Berücksichtigung der sämmtlichen Formen konnte ferner ein Vergleich mit der Fauna der Ostsee ergeben, ob nicht auch die Strömung einen gewissen Einfluss auf die Fauna habe. Interessant war es schliesslich auch, zu erfahren, welchen Einfluss der Winter auf die Thierwelt des Gebietes habe, eine Frage, die durch die Untersuchung der Tonnen überhaupt nicht gelöst werden konnte, da die Tonnen stets vor Eintritt des Winters herausgenommen und durch kleinere ersetzt wurden. — Diese Fragen waren es, welche mich veranlassten, meine erste Untersuchung vorzunehmen.

[1]) KIRCHENPAUER, die Seetonnen der Elbmündung. Ein Beitrag zur Thier- und Pflanzentopographie in: Abhandlungen aus dem Gebiete der Naturwissenschaft vom naturw. Verein in Hamburg. Bd. IV, Abth. 3, Hamburg, 1862.

[2]) l. c. p. 45.

[3]) l. c. p. 47.

Da mir nur eine geringe Summe zur Verfügung stand, konnte ich kein Schiff, auf dem ich dauernd hätte wohnen können, miethen, sondern war gezwungen, an einem Orte mich aufzuhalten, und von diesem aus täglich mit einem kleinen Boote meine Untersuchungen vorzunehmen, obgleich ich mir sagen musste, dass stets Zeit verloren gehen würde, um an den Ort der jedesmaligan Untersuchung zu gelangen. Als Aufenthaltsort wählte ich Cuxhaven, weil vorauszusehen war, dass hier eine grosse Reihe von Meeresthieren ihre Verbreitungsgrenze finden werde. Als Zeit wählte ich den Spätsommer, da die durch den Winter eingetretenen Veränderungen zu dieser Zeit am vollständigsten verwischt sein mussten, also der eine Gegensatz, der dem ersten Frühling entschieden gegenübergestellt werden musste, zur genannten Zeit am besten erforscht werden konnte. Für die zweite Untersuchung musste also der Frühling gewählt werden, um den anderen Gegensatz zu erforschen, obgleich vorauszusehen war, dass sich an den eben ausgesetzten Tonnen zu dieser Zeit so gut wie garnichts finden werde.

Eine schon im Jahre 1886 erschienene Abhandlung von KRAEPELIN über die Fauna der Hamburger Wasserleitung [1]) hatte gezeigt, dass Meeresthiere selbst bis Hamburg, also bis ins vollkommen süsse Wasser hinein vordringen. An Salz- oder Brackwasserthieren fand derselbe ausser *Plauronectus flesus* einen *Palaemon squilla*, eine *Mysis vulgaris* und zahreiche *Cordylophora lacustris*. Die Frühlingsuntersuchung musste also wenigstens bis Hamburg hinauf ausgedehnt werden. Eine Unterstützung von der Königlichen Akademie der Wissenschaften setzte mich in den Stand, diese Untersuchung in ihrem ganzen Umfange vornehmen zu können. Mit der freundlichen Hülfe des damals noch in Altona wohnenden Oberfischmeisters Herrn DECKER und des Fischereipächters Herrn BRECKWOLDT in Altenwärder gelang es mir, ein passendes kleines Fischerfahrzeug des Fischers P. HOLST in Altenwärder auf eine Zeit von 14 Tagen zu miethen, und mit diesem fuhr ich nun langsam die Elbe von Hamburg aus hinunter und wieder hinauf. Da sich fast überall in der Unterelbe Gelegenheit zum Ankern und Uebernachten bot, so konnte sich die Fahrt fast immer nach dem Bedürfniss der vorzunehmenden Fänge richten. Da ich im Spätsommer nur bis zum Eitzenloch hatte vordringen können, so nahm ich mir vor, jetzt bis zur äussersten Tonne und bis zum äussersten Feuerschiff zu gehen. Allein der Leiter des Schiffes wollte sich nicht dazu verstehen, soweit auf die freie See hinauszugehen, nur mit Mühe gelang es mir ihn zu bereden, eine Nacht im Eitzenloch zuzubringen. Der zur Schifffahrt fast ausschliesslich benutzte südliche Hauptstrom ist für die Fischerei fast vollkommen bedeutungslos, und deshalb kennen die Fischer diese Gewässer nicht, während sie auf der ganzen Unterelbe sowohl als auch auf der sogenannten Norderelbe bis zur falschen Tiefe recht gut orientirt sind.

Alle Punkte, an welchen während meiner beiden Untersuchungen Fänge gemacht wurden, sei es an der Oberfläche oder am Grunde oder am Ufer, wurden, der Uebersichtlichkeit wegen, auf der beigegebenen Karte der Unterelbe mit Nummern bezeichnet, welche von oben nach unten fortlaufen; also nicht etwa die Reihenfolge der Fänge bezeichnen sollen. Zu welcher Zeit die Fänge gemacht wurden und was an jedem Punkte gefangen wurde, ferner Notizen über Tiefe und Beschaffenheit des Grundes, alles dies wird man aus einem zunächst folgenden Verzeichniss ersehen. Voranstelle ich eine Tabelle über meine Salzbestimmungen.

Die Salzverhältnisse in der Unterelbe.

Ich nehme in die nachfolgende Tabelle über den Salzgehalt auch die schon erwähnten Bestimmungen der KIRCHENPAUERschen Arbeit auf, welche durch Abdampfen einer gemessenen Menge Wasser gewonnen sind. Meine Bestimmungen wurden mit einem Aräometer gemacht, und zwar dem von H. A. MEYER [2]) angegebenen Glasaräometer. Die Berechnungen wurden dann nach den von G. KARSTEN zusammengestellten Tafeln [3]) ausgeführt.

Nr.	Datum	Beobachter	Salzgehalt der Oberfläche	Tiefe	Salzgehalt	Bemerkungen
1	25/4	D.	0,16 %	8 m	0,22 %	Hochwasser.
3	25/4	D.	0,22 „	—	—	
6	26/4	D.	0,16 „	4 m	0,16 „	
9	26/4	D.	—	10 „	0,24 „	
12	27/4	D.	—	7 „	0,29 „	niedr. Wasser.

[1]) K. KRAEPELIN, Ueber die Fauna der Hamburger Wasserleitung in: Abhandl. aus dem Gebiete der Naturwissensch. v. naturw. Verein in Hamburg. Bd. IX. Heft 1. Abhandl. 3. Hamburg, 1866.

[2]) II. und III. Jahresbericht der Kommission zur wissenschaftl. Untersuchung der deutschen Meere in Kiel p. 4. Berlin, 1875.

[3]) G. KARSTEN, Tafeln zur Berechnung der Beobachtungen an den Küstenstationen, Kiel, 1874.

Nr	Datum	Beobachter	Salzgehalt der Oberfläche	Tiefe	Salzgehalt	Bemerkungen
19	27/4	D.	0,43 %	14,5 m	0,42 %	
23	27/4	D.	0,42 „	14,5 „	0,42 „	
33	28/4	D.	0,33 „	—	—	
34	3/6	K.	0,2 „	—	—	Hochwasser.
34	3/6	K.	0,1 „	—	—	niedr. Wasser.
34	15/8	K.	0,6 „	—	—	Hochwasser.
34	15/8	K.	0,0 „	—	—	niedr. Wasser.
34	15/9	K.	0,7 „	—	—	Hochwasser.
34	15/9	K.	0,4 „	—	—	niedr. Wasser.
35	28/4	D.	0,33 „	—	—	
37	28/4	D.	—	18 m	0.39 „	
45	29/4	D.	0,39 „	—	—	
48	29/4	D.	—	20 m	0,45 „	
57	28/4	D.	0,39 „	11 „	0,58 „	Hochwasser.
57	28/4	D.	—	11 „	0,60 „	niedr. Wasser.
57	3/6	K.	0,27 „	—	—	Hochwasser.
57	3/6	K.	0,03 „	—	—	niedr. Wasser.
57	15/8	K.	0,43 „	—	—	Hochwasser.
57	15/8	K.	0,11 „	—	—	niedr. Wasser.
57	15/9	K.	0,27 „	—	—	Hochwasser.
57	15/9	K.	0,20 „	—	—	niedr. Wasser.
60	29/4	D.	0,46 „	—	—	
64	29/4	D.	0,73 „	—	—	
65	19/9	D.	0,31 „	—	—	
70	19/9	D.	0,58 „	—	—	
(76	25/9	D.	0,41 „	—	—	Oste).
(78	25/9	D.	0,52 „	—	—	Oste).
(89	25/9	D.	0,41 „	—	—	Medem).
(90	25/9	D.	0,08 „	—	—	Medem).
91	29/4	D.	0,85 „	4,5 m	0,92 „	niedr. Wasser.
91	29/4	D.	0,41 „	5,5 „	0,80 „	niedr. Wasser.
92	3/6	K.	1,06 „	—	—	Hochwasser.
92	3/6	K.	0,42 „	—	—	niedr. Wasser.
92	15/8	K.	1,31 „	—	—	Hochwasser.
92	15/8	K.	0,75 „	—	—	niedr. Wasser.
92	15/9	K.	1,45 „	—	—	Hochwasser.
92	15/9	K.	1,03 „	—	—	niedr. Wasser.
105	25/9	D.	0,77 „	—	—	niedr. Wasser.
109	30/4	D.	0,68 „	5,5 m	0,80 „	Hochwasser.
109	30/4	D.	0,38 „	5,5 „	0,37 „	niedr. Wasser.
114a	6/4 90	D.	1,79 „	17 „	2,42 „	Hochwasser.
121	3/5	D.	0,69 „	—	—	
124	3/5	D.	0,58 „	—	—	niedr. Wasser.
124	26/9	D.	1,18 „	—	—	Hochwasser.
124	25/9	D.	1,07 „	—	—	niedr. Wasser.
124	24/9	D.	1,31 „	—	—	niedr. Wasser.

Nr.	Datum	Beobachter	Salzgehalt der Oberfläche	Tiefe	Salzgehalt	Bemerkungen
124	3/6	K.	1,32 %	—	—	Hochwasser.
124	3/6	K.	0,99 „	—	—	niedr. Wasser.
124	15/8	K.	1,85 „	—	—	Hochwasser.
124	15/8	K.	1,33 „	—	—	niedr. Wasser.
124	15/9	K.	1,74 „	—	—	Hochwasser.
124	15/9	K.	1,55 „	—	—	niedr. Wasser.
129	20/9	D.	1,22 „	—	—	niedr. Wasser.
133	20/9	D.	0,92 „	—	—	
136	30/4	D.	0,52 „	7 m	0,67 %	
137	20/9	D.	1,10 „	—	—	
137	21/9	D.	2,03 „	—	—	
146	1/5	D.	1,76 „	16 „	über 2,31 %	
149	30/4	D.	0,73 „	—	—	niedr. Wasser.
155	1/5	D.	0,79 „	6 „	0,83 %	
160	21/9	D.	1,87 „	—	—	
164	21/9	D.	1,83 „	—	—	niedr. Wasser.
164	1/5	D.	1,62 „	2,5 „	1,70 „	niedr. Wasser.
176	1/5	D.	0,86 „	16 „	0,90 „	
177a	3/6	K.	2,41 „	—	—	Hochwasser.
177a	3/6	K.	1,76 „	—	—	niedr. Wasser.
177a	15/8	K.	2,61 „	—	—	Hochwasser.
177a	15/8	K.	2,33 „	—	—	niedr. Wasser.
177a	15/9	K.	3,01 „	—	—	Hochwasser.
177a	15/9	K.	2,72 „			niedr. Wasser.
Nordsee	3/6	K.	3,25 „			
	15/8	K.	3,26 „			
	15/9	K.	3,27 „			

Zu dieser Tabelle muss noch bemerkt werden, dass die mit K bezeichneten Bestimmungen aus der KIRCHENPAUERschen Arbeit entnommen sind, während die mit D bezeichneten von mir ausgeführt wurden. Wo weder Hochwasser noch niedriger Wasserstand angegeben ist, sind die Messungen weder zur Zeit der eintretenden Ebbe noch zur Zeit der eintretenden Fluth ausgeführt. Aus der Tiefe wurde Wasser mittelst der von G. KARSTEN[1]) in den genannten Jahresberichten beschriebenen und abgebildeten Flasche heraufgeholt. Leider reichten die drei mitgenommenen Aräometer nicht so weit, um den Salzgehalt bei Nr. 146 in der Tiefe zu bestimmen. Ausserdem zerbrach im Eitzenloch mein Glascylinder, sodass ich von hier bis Cuxhaven keine weiteren Messungen des Grundwassers vornehmen konnte, wie ich es gewünscht hatte. Nur durch eine Messung, im vorigen Jahre bei Cuxhaven ausgeführt, konnte diese Lücke einigermaassen ausgefüllt werden. Trotz der genannten Mängel dürften sich aus den bisher vorliegenden Beobachtungen schon folgende Resultate ergeben:

1. Das Elbwasser nimmt etwa von Stade an allmählich an Salzgehalt zu, jedoch im Frühjahr zunächst viel langsamer als im Spätsommer, wenn die Menge des Oberwassers eine geringere ist. Es ist dies ein schon von KIRCHENPAUER aufgestellter Satz.
2. Die Zunahme des Salzgehaltes ist in dem südlichen Hauptstrom der Mündung weit schneller, als in der sogenannten Norderelbe. Es tritt dies recht deutlich hervor, wenn man die Nr. 129, 133 und 137 mit 136, ferner 146 mit 149 und 155, dann 164 mit 176 vergleicht. Es dürfte dies vielleicht einer der Punkte sein, welche die Störe etc. veranlasst, durch die Norderelbe einzudringen.

[1]) I. Jahresbericht der Kommission zur wiss. Unters. der deutschen Meere in Kiel p. 5 Berlin, 1873.

3. Der Salzgehalt steigt mit der Tiefe, an der Mündung besonders stark in dem tieferen südlichen Hauptstrom. Schon KIRCHENPAUER schloss aus dem Vorkommen von *Tubularia larynx* an einer gesunkenen Tonne in der Nähe von Cuxhaven, dass der Salzgehalt in der Tiefe dort höher sein möge. Ich fand, dass in der Norderelbe dies, selbst an tieferen Stellen, nicht in demselben Maasse der Fall ist. Der Grund wird von KRÜMMEL [1]) in der Umdrehung der Erde gesucht. In Folge dieser Erdbewegung soll die Fluthwelle mehr an das südöstliche Ufer der Elbmündung gedrängt werden. Das Nordseewasser dringt also bei Fluth namentlich am Grunde dieser Hauptrinne in die Elbe vor. Dauernde in dieser Richtung auszuführende Beobachtungen bei Cuxhaven würden sehr erwünscht sein.

Die ausgeführten Fänge.

A. Fänge mit Dredge etc.

Nachdem diese Notizen über den Salzgehalt, welche in Bezug auf die Lebensbedingungen der Wasserthiere besonders in Rechnung zu ziehen sein werden, gegeben sind, mag jetzt die Aufzählung der einzelnen Fänge folgen. Ich möchte die Fänge aus einem zweifachen Grunde einzeln aufführen. Einerseits ist es für den Leser erwünscht, wenn er den Werth oder Unwerth der einzelnen Schlüsse des Autors selbst beurtheilen kann. Dann aber hoffe ich auch, dass meine Untersuchungen in dieser Form bei einer künftigen Lösung einiger noch ungelöster Fragen, welche ich im Lauf der Betrachtung angeben werde, herangezogen werden können.

Erwähnen muss ich noch, dass die Zahlen der Fänge nicht immer einen einfachen Netzinhalt bezeichnen, sondern einige Male den Inhalt von zwei rasch aufeinanderfolgenden Zügen oder, was häufiger der Fall ist, den Inhalt von zwei gleichzeitig ausgeworfenen Netzen.

2. (Bei Altona 25/4. 89) 8 m. Grund: grober Sand mit zahlreichen leeren Schnecken- und Muschelschalen und vegetabilischen Resten. Darin lebend: ein Kaulbarsch, *Acerina cernua,* von den Elbfischern Stuhr genannt, mehrere *Paludina vivipara, Bythinia tentaculata,* eine *Cyclas rivicola* und einige *Ganimarus locusta.* Leere Schalen waren ausserdem noch von *Limnaea* und *Dreissena polymorpha* vorhanden.
3. 25/4. 7 m. Grund: ebenso, nur sind die Schalen darin etwas spärlicher vertreten. Lebend: einige *Paludina vivipara, Bythinia tentaculata, Valvata piscinalis, Cyclas rivicola, C. solida, C. cornea* und ein *Pisidium amnicum,* dazu einige *Gammarus locusta.*
4. 25/4. 11 m. Grober Sand mit wenigen Schnecken- und Muschelschalen *(Bythinia,* kleine *Paludina* und *Cyclas)* lebend nur *Cyclas cornea.*
5. 26/4. Königsbake. An den vom Wasser bespülten Steinen fanden sich *Limnaea palustris* und *L. ovata.* Unter Steinen, die auf Sand am Ufer lagen, befanden sich junge Aale, zahlreiche *Gammarus locusta, Nephelis octoculata, Clepsine sexoculata* und *Aulostoma gulo.*
6. 26/4. Auf dem ziemlich festen, sandigen Watt wurden folgende Thiere bemerkt: junge *Pleuronectes flesus, Gasterosteus aculeatus, Paludina vivipara, Bythinia tentaculata, Anodonta piscinalis, Dreissena polymorpha, Corixa sahlbergi* und *Piscicola geometra.* In dem Sande wurden grössere Thiere nicht gefunden, nach kleinen Oligochäten wurde leider nicht gesucht. (Man vergleiche die quantitativen Bestimmungen.)
7. 26/4. $1^1/_2$—2 m. Feiner Sand mit wenigen todten Schalen, aber sehr zahlreichen *Bythinia tentaculata, Valvata piscinalis, Pisidium amnicum* und *Cyclas cornea* und einigen *C. solida* und jungen *C. rivicola.*
8. 26/4. 10 m. Grober Sand mit zahlreichen *Gammarus locusta.*
9. 26/4. 8 m. Kohlenstücke und vermodernde Holzstücke mit zahlreichen *Gammarus locusta* und einer *Bythinia tentaculata.*
10. 26/4. Inhalt ebenso, aber nichts Lebendes.
11. 26/4. 7 m. Wenig Sand mit zahllosen Schalen von *Paludina, Limnaea, Bythinia* und *Cyclas.* Darunter lebend eine grössere Menge *Cyclas rivicola* und *C. cornea* und einige *Gammarus locusta.*
12. 26/4. 4,5 m. Sand mit mehreren *Bythinia tentaculata, Pisidium amnicum, Cyclas cornea* und *C. rivicola* und *Gammarus locusta.*

12a. 1/4. 1890. Am Ufer an Steinen etc. fanden sich *Limnaea palustris* und *L. ovata,* unter Steinen ein *Asellus aquaticus, Nephelis octoculata* und *Enchytraeus vejdovskyi.*

13. 27/4. 2 m. Sand mit einzelnen Schneckenschalen. Lebend *Cyclas cornea* und *C. solida, Pisidium amnicum* und *Gammarus locusta.*
14. 27/4. 7 m. Fast reiner Sand mit wenigen Schalen von *Paludina, Cyclas rivicola* und *Dreissena.* Lebend nur eine *Bythinia tentaculata,* eine *Cyclas cornea* und ein *Gammarus locusta.*
16. 7/5. 4 m. Ausser ein Paar *Chironomus*-Larven nichts Lebendes
17. 7/5. 4 m. Grober Sand ohne lebende Wesen.
20. 27/4. 11 m. Sand, mit kleinen Holz- und Kohlentheilchen. Darunter zahlreiche *Gammarus locusta* und todte Schalen von *Paludina, Bythinia* und *Cyclas.*
21. 27/4. 4,5 m Sand mit kleinen Schlickstücken. Darunter mehrere *Gammarus locusta* und ein *Pisidium amnicum.*
22. 7/5. 9 m Sand mit kleinen Schlickstücken. Darunter einige *Cyclas rivicola, Pisidium amnicum, Gammarus locusta* und *Bathyporeia pilosa.*
24. 27/4. 11 m. Sand mit Holzstücken, Schalen von *Paludina, Bythinia* und *Cyclas.* Darunter lebend nur *Gammarus locusta.*
26. 7/5. 6—7 m Im Netze Massen von Pflanzenresten mit Schalen von *Paludina, Bythinia, Valvata, Planorbis (corneus* und *carinatus).* Lebend eine *Valvata piscinalis,* einige *Bythinia tentaculata,* eine *B. ventricosa,* zahlreiche *Cyclas rivicola,* eine *C. solida,* zahlreiche *Pisidium amnicum,* einige *P. obtusale, Gammarus locusta, Bathyporeia pilosa* und *Limnodrilus hoffmeisteri.*
27. 27/4. 3 m Schlickiger Sand. Darin ein Kaulbarsch, *Acerina cernua,* eine *Cyclas cornea* und einige *Gammarus locusta.*
28. 27/4. Watt. In dem schlickigen Sande wurde auch beim Graben nichts Lebendes bemerkt. Nach Oligochäten wurde nicht (mit dem Haarsiebe) gesucht.
29. 7/5. 6—7 m Im Netze grosse Torfstücken mit einzelnen Schalen und lebenden *Cyclas rivicola, Pisidium amnicum* und *Gammarus locusta.*
30. 7/5. An dem Holzwerk der Schleuse von Colmar befanden sich nur *Dreissena polymorpha.*
31. 7/5. Auf den zwischen langen Stags befindlichen Watten wurde weicher Schlick von der Oberfläche mit dem Haarsieb gesiebt. Es fanden sich zahlreiche *Bathyporeia pilosa* und *Limnodrilus hoffmeisteri* und zwei *Chironomus*-Larven.
32. 7/5. An dem Holzwerk der Schleuse, welche den Hafen von Bielenberg innen abschliesst, befanden sich zahlreiche *Dreissena polymorpha* und *Cordylophora lacustris.*
33. 6/5. 8 m. Sand mit Pflanzenresten. Darunter einige *Gammarus locusta* und *Bathyporeia pilosa.*
34. 6/5. 9 m. Feiner Sand mit einigen *Gammarus locusta* und *Bathyporeia pilosa.*
36. 6/5. 3—5 m. Schlick mit Schalen von *Bythinia* und *Cyclas* und Bruchstücken von *Balanus,* ohne lebende Thiere.

[1]) PETERMANNS Mittheilungen Bd. 35 (1889) p. 134.

38. 6/5. 9—11 m. Kleine Schlickballen mit *Gammarus locusta* und *Bathyporeia pilosa.*
39. 6/5. 11 m. Pflanzenreste mit einigen *Gammarus locusta* und *Bathyporeia pilosa.*
40. 6/5. 11 m. Steifer Schlick in grösseren Bruchstücken. Darunter Schalen von kleinen *Cardium edule* und *Tellina baltica,* lebend nur *Gammarus locusta.*
42. 6/5. St. Margarethen. Die Stags sind hier theilweise mit starkem Holzwerk und Eisen befestigt. Am Ende derselben wird das Wasser plötzlich tief, so dass das Holzwerk auch bei niedrigem Wasserstande unten in bedeutender Höhe vom Wasser bespült ist. Es ist hier also ein Ort, wo Polypen und *Balanus* geschützt überwintern können. Das Holzwerk wurde bei niedrigem Wasserstande untersucht. *Cordylophora lacustris* wurde in grossen Mengen mit einem eisernen Kratzer heraufgeholt, aber kein *Balanus,* wiewohl der grösste Theil der zahlreichen Balken sorgfältig abgekratzt wurde. Am Grunde fühlte man mit dem Kratzer noch Steine. Es wäre möglich, dass an diesen Thiere überwintern, während sie an dem Holzwerk in der kalten Jahreszeit zu Grunde gehen. Man kann sich übrigens leicht überzeugen, dass *Balanus crenatus* hier im Sommer noch häufig sein muss. Man bemerkt überall am Eisen die Stellen, an denen die Thiere angeheftet waren. Die mit Poren versehene Grundwandung bleibt erhalten, wenn die Thiere zu Grunde gehen. Zwischen den Massen von *Cordylophora lacustris* befanden sich zahlreich junge *Gammarus locusta* und geschlechtsreife *Eurytemora affinis.* Hier wurden auch *Ulvaceen* beobachtet. — Zwischen den Stags wurde von dem weichen Schlick, der bei niedrigem Wasserstande freilag, die Oberflächenschicht mit dem Haarsiebe ausgesiebt. Es befand sich darin nur eine *Bathyporeia pilosa.* Auf dem Schlick, namentlich in kleinen Wasserlachen unter dem Deich, befanden sich zahlreiche *Limnaea ovata, L. palustris* und *Physa fontinalis. Limnodrilus* wurde hier nicht mehr bemerkt, obgleich er doch beim Aussieben hätte gefunden werden müssen. Da hier an dem unten aus Steinen aufgeführten Deich ein günstiger Fundort für *Ligia* und *Orchestia* hätte sein müssen, wurde auf einer Strecke von etwa einem Kilometer an zahlreichen Stellen unter den angespülten, zwischen den Steinen liegenden Pflanzentheilen gesucht. Von den genannten Thieren fand sich keins; als Vertreter derselben waren jedoch zahlreich *Oniscus asellus* und *Philoscia muscorum* vorhanden.
43. 6/5. Es ist dies der Punkt, bis an welchen von 42 aus nach *Ligia* und *Orchestia* gesucht wurde (vgl. Nr. 42). Auch nach *Corophium longicorne* wurde überall gesucht. Man entdeckt sein Vorkommen leicht daran, dass es auf dem bei niedrigem Wasser trocken gelegten Schlamm hinkriechend eigenthümliche Spuren hinterlässt. Es wurde hier keine Spur entdeckt.
44. Es ist dies der Punkt, an welchem die oberste der von KIRCHENPAUER beobachteten Tonnen lag. An derselben kam nach seiner Angabe *Balanus crenatus* noch häufig vor.
46. 29/4. 5,5 m. Keine Grundbestandtheile, also wohl fester Sandgrund. Einige *Gammarus locusta* und kleine *Mysis vulgaris.*
47. 29/4. 5,5 m. Keine Grundbestandtheile, wie vorher, sondern nur einige, theilweise grössere Exemplare von *Mysis vulgaris.*
48. 29/4. 20 m. Einige Pflanzenreste mit mehreren *Gammarus locusta* und einer *Mysis vulgaris.*
49. 28/4. 1—4 m. Fester Schlick mit Schalen von *Paludina* und *Bythinia.* Lebend ein *Gammarus locusta* und ein *Corophium longicorne.*
50. 28/4. Stag. Unter Steinen am Lande *Gammarus locusta* und zwischen dem Anspülicht Schalen von *Paludina, Bythinia* und *Cyclas,* ebenso zahllose Bruchstücke von *Balanus* und eine Schale von *Tellina baltica.*
51. 29/4. 9 m. Ballen von festem Schlick; darunter einige *Gammarus locusta, Corophium longicorne* und eine *Mysis vulgaris.*
52. 29/4. 9 m. Sehr schlickiger Sand mit Schalen von *Cardium* und *Cyclas* und einem *Gammarus locusta.*
53. 29/4. 13 m. Holztheilchen und andere Pflanzenreste. Darunter zahlreiche *Gammarus locusta* und einige *Bathyporeia pilosa.*
54. 29/4. 14 m. Sand mit zahlreichen Schalen von *Paludina, Limnaea, Hydrobia ulvae, Dreissena, Corbula gibba, Cyclas cornea, Pisidium amnicum.* Lebend nur einige *Gammarus locusta* und eine *Mysis vulgaris.*
55. 4/5. Brunsbüttel. Bei niedrigem Wasserstande wurden im Hafen die Pfähle abgekratzt. Es fanden sich zahlreiche *Gammarus locusta* und *Cordylophora lacustris.* Ausserdem sehr zahlreich *Balanus crenatus,* letztere aber nur in todten Exemplaren. *Mytilus,* auf welchen besonders geachtet wurde, konnte nicht entdeckt werden.
56. 28/4. Stag bei Brunsbüttel. Von Pflanzen befanden sich an den Steinen nur *Ulvaceen.* Auch *Mytilus* war nicht vorhanden. In Aalkörben, welche neben dem Stag standen und eben von einem Fischer besehen wurden, befanden sich ausser Aalen zahlreiche *Gasterosteus aculeatus, Leuciscus rutilus* und *Acerina cernua.* Im Magen der Fische *Gammarus locusta, Corophium longicorne* und *Eurytemora affinis;* (vgl. die einzelnen Arten in dem folgenden Verzeichniss).
58. 29/4. 13 m. Fester Sand mit Schalen von *Bythinia, Limnaea, Hydrobia, Unio, Mytilus, Mya, Cardium* und *Tellina.* Darunter lebend nur *Gammarus locusta.*
59. 29/4. Es war dies eine der wenigen Tonnen, welche untersucht wurden. Da dieselben erst kurz vorher ausgesetzt waren, befand sich nichts Lebendes daran.
60. 29/4. 2,5 m. Fester Schlick. Trotz doppelten Auswerfens des Netzes wurden keine Schalen etc. gefunden und von lebenden Thieren nur ein kleiner Aal.

60a. Zwischen den Steinen des Deiches unter angespülten Pflanzen befanden sich *Orchestia litorea, Porcellio scaber* und *P. pictus* auf den Steinen sass *Fucellia fucorum* und am Ufer in Wassertümpeln wurde zahlreich *Limnaea palustris* gefunden.

61. 29/4. 15 m. Fester Schlick mit einzelnen Schalen von *Cardium, Tellina* und *Mytilus.* Darin zahlreiche *Gammarus locusta.*
62. 29/4. Watt. Dasselbe besteht aus festem sandigen Schlick. An der Oberfläche wurden keine Thiere, auch keine Schalen, bemerkt. Es wurde gegraben und fast in jedem Spatenstich eine *Nereis diversicolor* gefunden.
63. 5/5. 7 m. Schlickstücke mit wenig Sand und einzelnen Schalen von *Mya, Cyclas* und *Pisidium.* Lebend befinden sich darin *Gammarus locusta* und *Mysis vulgaris.*
64. 29/4. 4 m. Sehr zäher Schlick mit zahlreichen *Gammarus locusta* und einigen *Corophium longicorne.*
65. 19/9. 6 m. Schlick mit einer Schale von *Cardium,* einzelnen *Crangon vulgaris* und zahlreichen *Mysis vulgaris.*
66. 19/9. 8 m. Feiner Sand mit Schlickstücken, ohne lebende Wesen.
67. 19/9. 1 m (über dem Watt). Sandiger Schlick mit zahlreichen *Corophium longicorne,* einigen *Nereis diversicolor* und einem Stint, *Osmerus eperlanus.*
68. 19/9. 7 m. Feiner Sand mit Schlickballen, ohne lebende Wesen.
69. 5/5. 5 m. Ziemlich fester Schlick mit Schalen von *Cardium* und *Tellina.* Dazu lebend ein kleiner *Crangon vulgaris,* einige *Mysis vulgaris* und einige *Gammarus locusta.*
70. 19/9. 7 m. Feiner Sand mit kleinen Schlickstückchen und Schalenfragmenten von *Tellina.* Dazu eine lebende *Bythinia tentaculata.*
71. Hier lag die Tonne 19, bis zu welcher KIRCHENPAUER die *Obelia gelatinosa* beobachtete.
72. 5/5. 4 m. Sehr steifer, fester Schlick mit frischen Schalen von *Tellina.* Lebend eine *Limnaea palustris,* zahlreiche *Gammarus locusta* und *Corophium longicorne.*
73. 19/9. 5 m. Feiner Sand mit Schalen von *Bythinia, Cardium* und *Tellina* ferner mit Holzstückchen und Bernstein. Darin *Crangon vulgaris* und *Mysis vulgaris.*

74. 19/9. 6 m. Feiner Sand mit Holzstückchen, darunter *Crangon vulgaris* und *Mysis vulgaris*.
75. 19/9. 7 m. Feiner Sand mit Schalen von *Cardium, Mytilus, Tellina* und *Scrobicularia,* ohne lebende Wesen.
76. 25/9. 2 m. Schlick mit *Corophium longicorne* und *Crangon vulgaris*.
77. 25/9. 4 m. Schlick mit *Crangon vulgaris, Mysis vulgaris* und *Gammarus locusta*.
78. 25/9. 2 m. Feiner Sand mit kleinen Schalen von *Tellina* und *Cardium*.
79. 5/5. Watt. Zahlreiche Spuren von *Corophium longicorne*.
80. 5/5. Watt. Die Spuren von *Corophium longicorne* waren seltener. Beim Sieben fanden sich *Corophium* und *Bathyporeia pilosa*.
81. 5/5. Watt. Die Spuren schienen hier ganz zu fehlen. Auch das Aussieben ergab kein lebendes Wesen. Auf dem Watt lagen zahlreiche, z. Th. ziemlich grosse Schalen von *Mya arenaria, Cardium edule, Tellina baltica, Scrobicularia plana, Mytilus edulis* und *Hydrobia ulvae*. Bei den grossen *Tellina* und *Mya* hingen die beiden Schalenklappen noch in vielen Fällen zusammen. Eine *Mya* steckte sogar noch richtig aufrecht in dem festen Boden des Watts. Beides dürfte dafür sprechen, dass die beiden letzten Muschelarten hier lebten. Das Watt scheint durch Abspülen der Oberfläche im Abnehmen begriffen zu sein. Es tritt überall ein fester alter blauer Sand zu Tage, der immer tief liegt.. Vielleicht lebten die Muscheln hier zu einer Zeit, als die Unterelbe noch nicht so durch Deiche eingeengt war und deshalb dieser Theil noch zur freien, salzhaltigeren Meeresbucht gehörte.
82. 19/9. 2 m. Feiner sandiger Schlick mit *Crangon vulgaris* und *Mysis vulgaris*.
83. 19/9. 12 m. Schlickiger Sand mit Holzstückchen und wenigen kleinen Muschelschalen, ohne lebende Wesen.
84. Dieser Punkt entspricht der Tonne M KIRCHENPAUERS, bis zu welcher hinauf er *Mytilus edulis* lebend beobachtete.
86. 25/9. 4 m. Fester, thoniger Schlick mit einer Schale von *Cardium,* ohne lebende Wesen.
87. 25/9. 3,5 m. Fester Schlick ohne Thiere.
88. 26/9. Watt. Auf dem Watt fanden sich zahlreich *Corophium longicorne* und *Nereis diversicolor,* welche letztere man fast mit jeder Hand voll Erde herausholte. Ausserdem wurden gefunden *Asellus aquaticus, Limnaea ovata, Limnaea stagnalis, Physa fontinalis, Planorbis marginatus, Unio pictorum* und *Gammarus locusta*. Oben auf dem Steindamm, unter angespülten Pflanzen fand sich *Orchestia litorea*.
88. 3/5. Watt. Es fanden sich in der Oberflächenschicht, welche ausgesiebt wurde, *Corophium longicorne, Bathyporeia pilosa, Tellina baltica* und *Nereis diversicolor*.
89. 25/9. 3 m. Fester Schlick ohne Thiere.
90. 25/9. 3 m. Schlick mit Schalen von *Tellina* und Süsswasserschnecken. Darunter *Corophium longicorne*.
91. 29/4. 5,5 m. Harter Sand mit Pflanzenresten und einigen *Gammarus locusta*.
92. 19/9. 12 m. Grober Sand mit zahllosen grösseren Schalen von *Cardium, Tellina, Scrobicularia, Mya* und *Mytilus,* aber ohne lebende Wesen.
93. 3/5. Nahe vor dem Deich liegen grosse Steine, welche dicht mit *Fucus* bewachsen sind. Mit einem Handnetz wurden aus den *Fucus*-Büscheln *Gammarus locusta* und eine *Iaera marina* hervorgeholt. *Mytilus* und *Balanus* wurden nicht gefunden. Es dürfte aber wahrscheinlich sein, dass unter den dichten *Fucus*-Büscheln beide Gelegenheit haben, zu überwintern. An der Aussenseite ist das sorgfältige Suchen schwierig, da sich vor den Steinen tiefe Wassertümpel befinden.
94. 26/9. und 3/5. Im September befanden sich an dieser Stelle *Balanus crenatus* an der aus Ziegelsteinen aufgesetzten Aussenseite des Deiches. Dieselben waren im folgenden Mai verschwunden. Da der Deich bei niedrigem Wasser trocken ist, müssen die anhaftenden Thiere im Winter zu Grunde gehen. Vielleicht wurde diese Stelle von 93 her oder auch von 96 her besiedelt, an welcher letzteren Stelle sicher *Balanus* überwintert (vgl. diese). Im September wurde ausserdem ein *Carcinus maenas* gefunden.
96. 26/9. und 3/5. Glomeyers Stag. Dieses grösste aller Stags des südlichen Ufers eignet sich besonders zur Ansiedelung und Ueberwinterung festsitzender Thiere. Im September war es dicht besetzt mit *Mytilus edulis* und *Balanus crenatus*. Auf den ersteren fanden sich, ausser *Balanus,* häufig *Membranipora pilosa*. Am äusersten Theil des Stags fanden sich am Buschwerk lang herabhängende *Obelia gelatinosa*. Im nächsten Frühjahr waren die meisten Miesmuscheln und *Balanus* zu Grunde gegangen. In den tieferen Höhlungen aber, welche unten in die senkrechten Seitenwände hineingingen, waren immerhin zahlreiche Exemplare von *Mytilus* mit *Balanus* und *Membranipora* überwintert. Sie sind klein, lassen aber durch ihr Aeusseres ein mehrjähriges Alter erkennen.
97. 30/4. 5,5 m. Fester Sand mit Pflanzenresten und Schalen von *Cardium* und *Cyclas*. Darunter lebend einige *Gammarus locusta* und eine *Mya arenaria* (5 mm lang).
99. 4/5. 11 m. Keine Grundbestandtheile, sondern nur *Gammarus locusta* und ein *Crangon vulgaris*.
100. 30/4. 6—8 m. Im Netz nur Pflanzenreste mit zahlreichen *Gammarus locusta* und *Mysis vulgaris* (reife ♀ mit Eiern).
101. 4/5. 11 m. Keine Grundmasse, sondern nur zahlreiche *Gammarus locusta,* mehrere *Mysis vulgaris,* junge Stint und ein *Crangon vulgaris*.
102. 22/9. Altenbruch. Am Deich wurden mit einem Handnetz zwischen *Fucus* zahlreiche *Gammarus marinus* gefangen; ausserdem fand sich *Carcinus maenas*. Unter angespülten Pflanzen war zwischen den Steinen des Deiches *Ligia oceanica* häufig. Auf den Steinen sass häufig *Hydrophorus praecox*.
102. 4/5. Die Oberflächenschicht des Watts zwischen den Stags oberhalb des Hafens wird gesiebt. Es sind zahlreich vorhanden *Corophium longicorne* und *Nereis diversicolor;* einzeln ausserdem kleine *Tellina baltica* und *Mya arenaria*. *Ligia* und *Gammarus marinus* wurden nicht bemerkt.
103. 4/5. Hafen von Altenbruch. Die Klappen der Schleuse waren dicht mit *Mytilus edulis* besetzt, auf deren Oberfläche zahlreiche *Balanus crenatus* und einzelne *Membranipora pilosa* sassen. Zwischen ihnen sehr zahlreiche *Gammarus locusta*.
104. 25/9. Im Hafen auf 2 m Tiefe. Schlick mit mehreren *Crangon vulgaris,* einigen *Mysis ornata* und *Nereis diversicolor*.
105. 25/9. 4 m. Schlick. *Tellina baltica* (bis 11 mm lang), *Crangon vulgaris, Mysis vulgaris* und *Heteromastus filiformis*.
106. 26/9. Am Deich. *Carcinus maenas, Mytilus edulis, Balanus crenatus* und *Membranipora pilosa*.
107. 3/5. 15 m. Grober Sand. Lebend: *Mya arenaria, Mysis vulgaris, M. ornata* und *Gammarus locusta*.
108. 30/4. 9 m. Im Netze nur vermodernde Pflanzenreste mit *Mysis vulgaris* und *Gammarus locusta*.
109. 30/4. Störloch. Es wurde hier auf verschiedener Tiefe eine grössere Zahl von Zügen gemacht. Der Grund bestand überall aus Sand. Es waren vorhanden zahlreiche *Crangon vulgaris;* dazu in geringerer Zahl *Mysis vulgaris* und *Gammarus locusta*.
110. 30/4. Watt. Das Watt ausserhalb des Störloches ist augenscheinlich im Abspülen begriffen. Theilweise trat der feste, alte blaue Sand zu Tage, in welchen sehr zahlreiche Muschelschalen eingelagert sind, die z. Th. noch in natürlicher Stellung *(Mya)* aus dem Boden vorragten und deshalb dem Ganzen aus der Ferne ein vollkommen weisses Ansehen gaben. An anderen Orten war der blaue Sand von einer dünnen Schicht frischen Sandes verdeckt und hier konnte man einiges Leben beobachten. Zahlreich waren dann *Corophium longicorne* und *Bathyporeia pilosa,* seltener *Clitellio ater* und *Hydrobia ulvae,* vereinzelt *Mya arenaria*. Es wurde gegraben, aber keine *Arenicola* beobachtet, nur eine *Nereis diversicolor*.
111. 22/9. Grodener Bake. An den Steindamm des Deiches kommen folgende Thiere vor: *Mytilus edulis, Litorina litorea,* nur noch vereinzelt, *Membranipora pilosa* auf *Fucus* und *Mytilus* und *Gammarus locusta*. Etwas höher unter angespülten Pflanzen *Orchestia litorea* und *Ligia oceanica*.

112. 30/4. 9 m. Im Netze Pflanzenreste mit Schalen von *Cardium* und *Mya*. Darunter zahlreiche *Gammarus locusta*.
113. 24/9. 4 m. Schlick mit Schalen von *Cardium, Mytilus* und *Scrobicularia*. Lebend: *Mya arenaria, Mytilus edulis* mit *Balanus crenatus* und *Corophium longicorne*.
115. 24/9. 2 m. Schlick mit mehreren *Tellina baltica* und *Heteromastus filiformis*.
116. 18/9. 16 m. Sand mit einzelnen Schalen von *Tellina, Cardium, Mytilus, Mya* und *Scrobicularia*. Lebend nur einige *Tellina baltica*.
117. 18/9. 5 m. Sand mit todten Muschelschalen und einigen lebenden *Tellina baltica*.
118. 24/9. An der Aussenseite des Holzwerkes der „alten Liebe" wurden gefunden *Mytilus edulis, Teredo navalis, Membranipora pilosa, Carcinus maenas* in Paarung, *Gammarus locusta, Corophium longicorne,* in alten *Teredo*-Gängen, *Balanus crenatus* und *Obelia gelatinosa*. Nach *Clava* wurde speciell gesucht, aber keine gefunden.
119. 18/9. 5 m. Schlick. Ausser *Heteromastus filiformis* fand sich nichts darin.
120. 18/9. Hafen von Cuxhaven. 2 m. Schlick mit *Mya arenaria, Tellina baltica, Corophium longicorne* und *Gammarus locusta*.
121. 2/5. An dem Holzwerk wurde *Mytilus edulis* und *Balanus crenatus* gefunden.
122. 18/9. 4 m. Schlick mit *Mya arenaria, Tellina baltica,* jungen *Carcinus maenas, Corophium longicorne* und *Nereis diversicolor*.
123. 18/9. 5 m. Schlick mit *Tellina baltica, Mytilus edulis, Corophium longicorne* und *Nereis diversicolor*.
124. 24/9. An dem Holzwerk der „alten Liebe" *Mytilus edulis, Carcinus maenas, Gammarus locusta, Balanus crenatus, Membranipora pilosa* und *Obelia gelatinosa*. Alles hat bis zur Hochwasserlinie das Holzwerk bedeckt.
124. 2/5. Mit Ausnahme von *Carcinus maenas* wurden alle Thiere an dem Holzwerk wieder vorgefunden, sie ragen aber kaum über die Linie des niedrigen Wasserstandes hervor. Zwischen den Muscheln wurde eine kleine Aalmutter gefunden *(Zoarces viviparus)*.
125. 21/9. 15 m. Grober Sand mit Steinchen und Muschelschalen. Darunter lebend *Tellina baltica* und *Ophelia limacina*.
125a. 6/4. 90. Am Steindamm wurden bei Hochwasser mehrere *Eurydice pulchra* und ein *Hydroporus lineatus* schwimmend im Wasser gefangen.
126. 18/9. 5 m. Nur grosse Schalen von *Mya arenaria* und *M. truncata, Cardium, Mytilus, Ostrea* und *Mactra stultorum,* mit *Crangon vulgaris, Carcinus maenas, Mysis vulgaris, Tellina baltica* und *Balanus crenatus* auf den Schalen.
127. 18/9. 4 m. Grund aus Muschelschalen bestehend. Lebend nur *Tellina baltica,* dazu *Crangon vulgaris, Carcinus maenas, Gammarus locusta, Balanus crenatus* und *Obelia gelatinosa*. Die beiden letzteren auf den todten Schalen, namentlich von *Mya*.
128. 18/9. 3 m. Stinkender Schlick ohne Thiere.
129. 18/9. 2,5 m. Schlick. Darin lebend nur eine *Tellina baltica*.
130. 20/9. 3 m. Sand mit grossen Schalen von *Mya, Cardium* etc. Darin lebend *Crangon vulgaris* und *Gammarus locusta*.
131. 24/9. Auf dem Steindamm sind *Litorina litorea, Ligia oceanica* und *Orchestia litorea* häufig, einzeln kommen lebende *Hydrobia ulvae* vor. An Steinen bei der Badeanstalt fand KIRCHENPAUER die *Sertularia pumila*.
132. 3/5. 4 m. Grund aus meist todten Muschelschalen, namentlich von *Mya arenaria* bestehend. Lebend finden sich darin *Mytilus edulis* in sehr grossen Exemplaren, *Crangon vulgaris* (nicht gross), *Carcinus maenas* (nur in jugendlichen Exemplaren) und zahlreiche *Gammarus locusta* und *Balanus crenatus*. Die letzteren besonders auf *Mya*-Schalen und auf lebenden *Mytilus*.
133. 20/9. 5,5 m. Sandiger Schlick mit einzelnen *Tellina baltica, Crangon vulgaris* und *Mysis ornata*.
134. 20/9. 3 m. Schlick mit einer lebenden *Tellina baltica*
135. 3/5. 4 m. Muschelgrund mit *Mytilus edulis, Crangon vulgaris,* jungen *Carcinus maenas, Gammarus locusta* und *Balanus crenatus*.
136. 30/4. 7 m. Pflanzenreste mit zahlreichen *Gammarus locusta* und einigen *Crangon vulgaris*.
137. 20/9. 13 m. Feiner schlickiger Sand mit kleinen Schlickballen. Darunter lebend: *Tellina baltica, Crangon vulgaris, Mysis ornata* und *Sulcator arenarius*.
138. 20/9. 13 m. Grober Sand mit kleinen Steinen und grossen Schalen von *Litorina, Cardium, Mya, Tellina* und *Scrobicularia,* ohne lebende Thiere.
139. 20/9. 5,5 m. Feiner Sand nur mit leeren Schalen von *Paludina, Limnaea* und Muscheln.
140. 20/9. 4,5 m. Sand mit kleinen Muschelschalen. Darin lebend ein kleines *Cardium edule* und *Crangon vulgaris*.
141. 22/9. 24/9. Kugelbake. Auf und zwischen den Steinen, theilweise an *Fucus,* kommen folgende Thiere vor: *Litorina litorea, Hydrobia ulvae, Mytilus edulis, Membranipora pilosa, Carcinus maenas, Gammarus locusta, Iaera marina, Balanus crenatus, Nereis diversicolor, Obelia gelatinosa* und *Clava squamata*. Auf den Steinen findet sich auch häufig eine Fliege *Fucellia fucorum*.
142. Hier fand KIRCHENPAUER auf einer gesunkenen Tonne *Tubularia larynx*.
143. 3/5. Auf dem Sande des Watts war *Arenicola marina* häufig, während die anderen in der folgenden Nummer zu erwähnenden Thiere hier seltener zu sein schienen.
144. 3/5. Von dem fein sandigen Watt wurde einerseits die Oberflächenschicht mit einem Haarsieb gesiebt und folgende Thiere lebend gefunden: *Hydrobia ulvae, Tellina baltica, Corophium longicorne, Bathyporeia pilosa* und *Clitellio ater*. Dann wurde ein Stück Land tief umgegraben und dabei folgende Thiere wahrgenommen: *Arenicola marina, Nereis diversicolor, Mya arenaria* und *Tellina baltica*. Im feuchten Sande fanden sich eine kleine Podura *Achorutes litoralis* n. spec.[1]), welcher von einer kleinen Fliege *Scatella aestuans* nachgestellt wird. In der Nähe des Wassers ferner noch *Hydrophorus praecox* und *Scatophaga litorea*.
145. 2/5. 15 m. Sand mit zahlreichen *Mysis vulgaris,* einigen *Mysis ornata* und *Crangon vulgaris,* einem *Gammarus locusta* und einer *Tellina baltica*.
145a. 21/9. 10 m. Sand mit *Crangon vulgaris, Mysis vulgaris, M. ornata* und *Tellina baltica*.
144. 20/9. In den, neben den Stags zurückbleibenden Wasserlachen, theils frei schwimmend, theils unter *Fucus* und *Ulva* oder auf Steinen befinden sich: *Litorina litorea, Carcinus maenas, Hydrobia ulvae,* sehr zahlreich, *Mysis flexuosa, M. ornata, M. vulgaris, Gammarus locusta, Hyperia galba* in *Rhizostoma octopus* und *Cyanaea capillata*.

Am Strand lag *Tellina baltica* von rother bis gelber oder grünlicher Farbe in Haufen, die bis 20 cm hoch waren. Ebenso kam *Hydrobia ulvae* haufenweise vor und erschien als gelblicher Sand. Trocken wurden ausserdem gefunden Eier von Rochen und *Buccinum,* ferner *Sertularia argentea, Flustra foliacea* und *Crisia eburnea*. In einem Stück alten Holzes ausserdem todte Schalen von *Pholas crispata*.

Auf dem Lande fand sich an lebenden Thieren: *Orchestia litorea* unter Pflanzen. Auf faulenden Muscheln etc. *Fucellia fucorum*.

153. 1/5. 5 m. Auf Sandgrund wurde das Netz bei starkem Fluthstrom ausgeworfen während das Schiff ankerte. Sehr zahlreiche *Crangon vulgaris, Mysis vulgaris, M. flexuosa* und Stint, ferner zwei *Pleuronectes flesus,* ein Aal, eine *Clupea sprattus,* ein *Corophium longicorne* und eine *Bathyporeia pilosa*.
154. 30/4. 6 m. Im Netze nur Pflanzentheilchen mit *Crangon vulgaris, Mysis vulgaris* und *Gammarus locusta*.
156. 1/5. 5,5 m. Sand mit einigen Muschelschalen. Darin einige *Crangon vulgaris* und *Bathyporeia pilosa*.

[1]) Man vergleiche das nachfolgende systematische Verzeichniss.

157. 21/9. 12 m. Grober Sand mit zahlreichen Muschelschalen, ohne lebende Thiere (Schalen von *Tellina* und *Cardium).*
158. 21/9. 13 m. Sand mit *Crangon vulgaris* und *Mysis vulgaris.*
159. Bis zu diesem Punkte fand KIRCHENPAUER die *Tubularia larynx* und *T. indivisa.*
147. 21/9. 7 m. Sand mit Schlickstückchen. Darin *Crangon vulgaris* und *Tellina baltica.*
148. 20/9., 23/9., 24/9. Duhnen. Ausser den schon bei 144 genannten Thieren, welche auf dem ganzen Gebiet zwischen der Kugelbake und Duhnen gefunden wurden, fand sich bei Duhnen auf dem Watt, zwischen kurzem Seegras, *Idotea tricuspidata.*
149. 30/4. 7 m. Im Netze nur Pflanzenreste mit *Crangon vulgaris* und *Gammarus locusta.*
150. 21/9. 8 m. Feiner Sand ohne Thiere, auch fast völlig ohne Schalen.
151. 30/4. 7 m. Feiner Sand mit zahlreichen Muschelschalen und einigen Schlickballen. Darunter zahlreiche *Crangon vulgaris, Mysis vulgaris* und *M. ornata* und einige *Gammarus locusta.*
152. 2/5. 7 m. Im Netze kleine Pflanzenreste mit zahlreichen *Crangon vulgaris, Mysis vulgaris, M. ornata* und einigen *Bathyporeia pilosa, Gammarus locusta* und *Tellina baltica.*
160. 21/9. 10 m. Feiner Sand mit *Crangon vulgaris,* Röhren von *Clitellio ater* und *Mysis vulgaris.*
161. 1/5. 7 m. Grosse Schlickballen mit todtem Seegras und anderen Pflanzenresten und todten Schalen von *Cardium, Tellina* und *Mya.* Lebend ein Stint, mehrere *Crangon vulgaris* und auf einer grossen *Mya*-Schale *Balanus crenutus* und *Obelia gelatinosa.*
162. 2/5. 15 m. Fast nur todte Schalen von *Natica intermedia, Hydrobia ulvae, Cardium edule, Mya arenaria, Tellina baltica, T. tenuis, Donax vittatus, Mactra solida, M. subtruncata* und *M. stultorum* mit wenig Sand. Lebend nur zahlreiche *Crangon vulgaris* und einige *Mysis ornata.*
163. 2/5. 7 m. Sand mit *Crangon vulgaris, Bathyporeia pilosa, Nephthys coeca* und *Tellina baltica.*
164. 21/9. Eitzenloch. Sand mit todten Schalen. Darunter einzelne *Crangon vulgaris* und ein *Carcinus maenas.*
165. 1/5. Eitzenloch. Sand mit einigen Schalen von *Cardium edule, Scrobicularia plana, Tellina baltica, Mya arenaria, Corbula gibba, Donax vittatus, Mactra solida* und *Utriculus obtusus.* Lebend: *Cardium edule, Donax vittatus,* zahlreiche *Crangon vulgaris* und ein *Gammarus locusta.*
166. 1/5. Watt hinter dem Eitzenloch. Beim Graben und Aussieben des festen Sandes wurden folgende Thiere lebend gefunden: *Hydrobia ulvae, Cardium edule, Mya arenaria, Bathyporeia pilosa, Corophium longicorne* und *Nephthys coeca.*
167. 21/9. 4,5 m. Feiner Sand nur mit leeren Muschelschalen.
168. 21/9. 16 m. Muschelgrund bestehend aus Schalen von *Cardium edule, Tellina baltica, T. fabula, Donax vittatus, Scrobicularia plana, Litorina litorea, Hydrobia ulvae* und *Utriculus obtusus.* Ohne lebende Thiere.
169. 2/5. 18 m. Nur *Crangon vulgaris* und *Mysis ornata.*
170. Bis zu diesem Punkte fand KIRCHENPAUER *Campanularia flexuosa* und *Asteracanthion rubens.*
171. 21/9. 10 m. Feiner Sand mit wenigen Muschelschalen, ohne lebende Wesen.
173. 1/5. 7 m. Grosse Schlickballen mit Pflanzenwurzeln (Seegras). Darunter lebend ein *Zoarces viviparus,* eine *Flustra foliacea,* zahlreiche *Gammarus locusta* und einige *Crangon vulgaris.*
174. 2/5. 11—16 m. Im Netze keine Grundbestandtheile. Lebend: *Crangon vulgaris, Mysis ornata* und *Gammarus locusta.*
175. 2/5. 18 m. Schnecken- und Muschelschalen mit wenig Sand (die Schalen waren *Natica intermedia, Hydrobia ulvae, Tellina baltica, T. tenuis, Mactra solida, M. subtruncata, Donax vittatus* und *Cardium edule).*
176. 1/5. 9 m. Todtes Seegras und eine lebende *Laminaria* nebst todten Schalen von *Cardium, Tellina baltica* und *Mya.* Lebend zahlreiche *Gammarus locusta* und auf der *Laminaria Membranipora pilosa.*
177. 1/5. 16,5 m. Grosse Schlickballen mit einzelnen Muschelschalen. Darunter lebend einige *Crangon vulgaris, Mysis vulgaris* und *Gammarus locusta.*
178. Bis zu diesem Punkte fand KIRHENPAUER die *Tubularia coronata.*
179. Dies war der Punkt, an welchem die Tonne B lag. *Obelia longissima* wurde bis hierher von KICHENPAUER gefunden.

An den äussersten Tonnen der Elbmündung wurden von KIRCHENPAUER noch *Caprella linearis, Echinus esculentus, Actinia mesembryanthemum* und *Sertularia argentea* gefunden. Ich konnte leider aus dem oben schon angeführten Grunde nicht bis dahin vordringen.

B. Fänge mit dem Oberflächennetz.

Im nachstehenden Verzeichniss sind nicht berücksichtigt 1) die *Protozoen* und 2) die Räderthiere mit Ausnahme der *Loricaten,* weil sie im conservirten Zustande nicht leicht zu bestimmen sind und frisches Material nicht untersucht werden konnte. Namentlich die *Rotatorien* bieten recht viel Neues und es wäre zu wünschen, dass sich in Hamburg Jemand an die interessante Arbeit machte, nachzuweisen, wie der Schmutzabfluss der Stadt hier, ohne zuvor in einen pflanzlichen Organismus übergegangen zu sein, nach Durchwanderung einiger Thiere als Nahrung wieder auf den Markt gebracht wird. Einer gründlichen Bearbeitung müssten auch die *Entomostraken* unterworfen werden.

1. 10/8. 90. *Eurytemora affinis, Cyclops serrulatus, Tachidius discipes, Ectinosoma melaniceps, Daphnia cederstroemi, D. berolinensis, D. gracilis, Macrothrix laticornis, Bosmina cornuta, B. longicornis, B. brevicornis, B. longispina, Alona quadrangularis, A. costata, Chydorus latus, C. sphaericus, Pleuroxus glaber, Brachionus urceolaris, B. amphiceros, B. pala, B. bakeri, Anuraea octoceras, A. stipitata* und *A. curvicornis.*
15. 7/5. Sehr zahlreich *Eurytemora affinis.* Dazu einzelne *Cyclops ornatus, Macrothrix laticornis, Bosmina longirostris, Ceriodaphnia pulchella* und *Macrothrix laticornis.*
18. 7/5. Ziemlich zahlreiche *Eurytemora affinis* mit einzelnen *Cyclops strenuus.*
23. 27/4. In dem Wasser, das zur Bestimmung des Salzgehaltes von 14 m Tiefe heraufgeholt war, befanden sich mehrere *Eurytemora affinis.*
25. 6/5. Sehr zahlreiche *Eurytemora affinis,* mit einzelnen *Cyclops strenuus* und einer *Daphnia schoedleri.*
36. 5/5. Sehr zahlreich *Eurytemora affinis,* dazu *Tachidius discipes* und *Cyclops strenuus* häufiger, *Cyclops ornatus* seltener, *Bosmina longirostris, B. brevicornis* und *B. longispina* einzeln, *Anuraea octoceras* selten und *Brachionus amphiceros* häufig.
37. 28/4. Im Wasser, welches aus einer Tiefe von 18 m heraufgeholt wurde, befanden sich mehrere *Eurytemora affinis* und ein *Cyclops strenuus.*
41. 6/5. Sehr zahlreiche, meist junge *Eurytemora affinis* und eine *Bosmina longirostris.*
45. 29/4. Zahlreiche *Eurytemora affinis* in allen Entwicklungsstadien, aber besonders Jugendformen.
55. 8/8. 1890. *Eurytemora affinis, Cyclops serrulatus, Tachidius discipes, T. litoralis, Scapholeberis mucronata, Alona costata, Chydorus latus, Brachionus amphiceros, Br. urceolaris* und *Anuraea octoceras.*
57. 28/4. *Eurytemora affinis* in grösserer Zahl, ein *Brachionus urceolaris* und ein *Cyclops strenuus.* Es wurde bei Hochwasser Wasser von 11 m heraufgeholt, darin keine Thiere; bei Niedrigwasser aus derselben Tiefe heraufgeholt enthielt es einige *Eurytemora.*
109. 30/4. *Eurytemora affinis* in allen Entwicklungsstadien, dazu einzeln *Cyclops strenuus, Anuraea octoceras, Anuraea stipitata* und *Brachionus amphiceros.*

114. 3/5. *Eurytemora affinis* in geringer Zahl.

114a. 6/4. 90. *Eurytemora affinis, Tachidius discipes* und *Cyclops*.

131. 19/9.—25/9. Sehr zahlreich sind vorhanden *Noctiluca miliaris* Surir., einzeln *Eurytemora affinis, Centropages hamatus, Temora longicornis, Paracalanus parvus, Tachidius discipes* und *Sagitta bipunctata,* ferner Larven von *Balanus crenatus* und *Nereis diversicolor* häufig, einzeln von *Carcinus maenas* und *Anceus maxillaris.*

163. 2/5. Sehr zahlreich waren vorhanden *Noctiluca miliaris* Surir. Dazu eine *Pleurobrachia pileus* und einige wenige *Copepoden,* deren Arten nicht festgestellt werden konnten, weil das Glas, das zur Aufbewahrung diente, unterwegs zerbrochen war.

Systematisches Verzeichniss der zur Beobachtung gelangten Thiere.

Ich gebe jetzt ein vollständiges Verzeichniss aller beobachteten Thiere nebst Angaben über ihre Lebensweise. Ich nehme in dasselbe auch einige Arten auf, welche ich selbst nicht gefunden oder gesehen habe. Jeder Art sind einige wenige Literaturstellen, meist aber nur eine beigefügt, welche einerseits einen weiteren Literaturnachweis liefern und andererseits eine Beschreibung (meist mit Abbildung) giebt, die zum sicheren Erkennen der Species ausreicht.

Vertebrata.

Mammalia.

1. *Phoca vitulina* L. Den Seehund beobachtete ich im September einzeln bis Altenbruch. Anfang Mai sah ich zahlreiche Exemplare am Eingange zur falschen Tiefe (Nr. 153), welche, während wir ankerten, mit dem starken Fluthstrom aufwärts trieben. Der Seehund scheint also ebenso wie seine Nahrung durch die Norderelbe einzugehen. Einzeln soll er übrigens bis Hamburg beobachtet sein. J. H. BLASIUS, Naturgesch. der Säugeth. Deutschl. Braunschweig, 1857 p. 248.
2. *Phocaena communis* CUV. Den kleinen Tümmler sah ich im September wiederholt zwischen Altenbruch und Otterndorf bis Nr. 98. J. H. BLASIUS, l. c. p. 520.
3. *Tursio tursiops* (O. FABR.). Vom grossen Tümmler sah ich einige Thiere unterhalb Brunsbüttel. Nach der Aussage der Fischer, welche ihn als Delphin vom Tümmler unterscheiden, soll er alljährlich in kleinen Schaaren in die Elbe eindringen. P. J. VAN BENEDEN et GERVAIS, Ostéographie des cétacés. Paris, 1868—80, p. 585.

Pisces.

4. *Acerina cernua* (L.). Der Kaulbarsch, von den Elbfischern Stuhr genannt, wurde von Hamburg bis Brunsbüttel öfter gefangen. Von einer grösseren Anzahl wurde der Mageninhalt untersucht. Mehrere hatten nur *Gammarus locusta* gefressen, einer aber einen kleinen Stint und bei andern fand sich garnichts im Magen. K. MÖBIUS und FR. HEINCKE, Die Fische der Ostsee, Berlin, 1883 p. 32. Sep. aus d. Ber. der Komm. z. wiss. Unt. d. deutsch. Meere IV.
5. *Zoarces viviparus* (L.). Die Aalmutter wurde in der falschen Tiefe und zwischen Miesmuscheln am Holzwerk bei Cuxhaven gefunden. MÖBIUS und HEINCKE, l. c. p. 61.
6. *Gasterosteus aculeatus* (L.). Der dreistachelige Stichling ist in der Elbe sehr häufig und wird in grossen Mengen in den Aalnetzen gefangen, welche unmittelbar am Rande der Deiche und Stags ausgestellt werden. Er scheint also bei Hochwasser an den Deichen etc. entlang zu ziehen, um seiner Nahrung nachzugehen. Bei niedrigem Wasserstande sind diese Stellen wasserfrei. Von einer grösseren Anzahl, die am 28. April in einem Aalnetz gefangen waren, wurde der Darminhalt untersucht. In den meisten Fällen war der Magen straff gefüllt mit *Eurytemora affinis,* in einzelnen Fällen fanden sich ausserdem ein Paar *Gammarus* und *Corophium.* MÖBIUS und HEINCKE, l. c. p. 66.
7. *Pleuronectes flesus* L. Der Flunder ist in der Elbe bis Hamburg hinauf sehr häufig. Es kommt dort eine besondere Varietät vor, die als Elbbutt auf den Markt gebracht wird. Sie ist kleiner, dicker und die Knochenhöcker der Haut sind weit spärlicher vorhanden als beim Seeflunder. Bei Hochwasser zieht der Elbbutt aufs Watt um seiner Nahrung nachzugehen. Er dringt selbst auf breiten Watten bis an den Deich vor. Man fängt ihn hier mit Netzen, welche bei niedrigem Wasserstande, wenn das Wasser von den Watten abgelaufen ist, geleert werden. Der Magen wurde nur von zwei Thieren untersucht und in einem derselben ein kleiner Stint gefunden. MÖBIUS und HEINCKE, l. c. p. 97.
8. *Leuciscus rutilus* (L.). Das Rothauge fand sich in Aalnetzen am Stag bei Brunsbüttel. MÖBIUS und HEINCKE, l. c. p. 111.
9. *Osmerus eperlanus* (L.) Der Stint wurde bis Pagensand hinauf häufig gefangen. Im Magen desselben wurden gefunden bei grossen Thieren kleinere derselben Art und *Gammarus locusta*. MÖBIUS und HEINCKE, l. c. p. 128.

10. *Coregonus oxyrhynchus* (L.). Der Schnäpel sucht ebenso wie der Butt bei Hochwasser seine Nahrung auf den Watten und wird hier ebenfalls häufig in Netzen gefangen. MÖBIUS und HEINCKE, l. c. p. 130.
11. *Clupea sprattus* L. Der Sprott wurde nur einmal im Eingang zur falschen Tiefe gefangen (Nr. 153). MÖBIUS und HEINCKE, l. c. p. 139.
12. *Clupea alosa* L. Von drei Maifischen, welche zwei Fischer Anfang Mai bei Pagensand gefangen hatten, wurde der Magen untersucht, aber keine Nahrung darin entdeckt. BARFURTH (Arch. f. Naturgesch. Bd. 41, I p. 154) und WEBER (Arch. f. Naturg. Bd. 42, I p. 167) hatten in den Magen der Maifische *Eurytemora affinis* gefunden und der Letztere daraus den Schluss gezogen, dass der Fisch während seines Aufenthaltes im Flusse keine Nahrung zu sich nehme. Schon POPPE hat darauf hingewiesen (Abh. Naturw. Ver. Bremen VII, 1882 p. 59), dass dieser Schluss falsch sei. Es ist sogar mit ziemlich grosser Wahrscheinlichkeit anzunehmen, dass die Fische dieses Brackwasserthier erst im Flusse selbst in so grosser Menge und besonders so ausschliesslich gefunden haben. Die Fischer wissen nur, dass der Maifisch an der Angel nie gefangen wird und schliessen daraus, dass er im Flusse nicht fresse. MÖBIUS und HEINCKE, l. c. p. 141.
13. *Anguilla vulgaris* FLEM. Der Aal scheint Nahrung suchend besonders an den Deichen und Stags entlang zu ziehen, da er hier besonders in Netzen gefangen wird. Während das Wasser von den Watten abläuft, scheint er sich unter Steinen und im Schlamm zu verbergen. Der Umstand, dass ich bei der Königsbake in der Nähe von Altona mehrere Aale auf trockenem Boden unter Steinen fand, dürfte so zu deuten sein. MÖBIUS und HEINCKE, l. c. p. 143.
14. *Acipenser sturio* L. Der Stör scheint fast ausschliesslich durch die Norderelbe und nicht durch den südlichen, tieferen Hauptstrom in die Elbe hineinzusteigen. Wie schon erwähnt wurde, ist diese Thatsache wahrscheinlich darauf zurückzuführen, dass der Salzgehalt in der Norderelbe weit langsamer zunimmt und deshalb die Störe hier zunächst das Einmünden eines Flusses, d. h. einen geringeren Salzgehalt, wahrnehmen. Es darf indessen auch nicht unberücksichtigt gelassen werden, dass die Nahrung am Grunde des Hauptstromes für den Stör ausserordentlich spärlich, dagegen in der Norderelbe entschieden reicher ist. Der von den Fischern angenommene Grund, dass der Stör durch Dampfer etc. verscheucht werde, dürfte am wenigsten in Betracht kommen, da die Fischer mit ihren Netzen ihn entschieden ebenso sehr verscheuchen müssten. MÖBIUS und HEINCKE, l. c. p. 149.
15. *Petromyzon flaviatilis* L. Ich erhielt Anfang Mai ein Thier dieser Art, welches Fischer bei Pagensand gefangen hatten. MÖBIUS und HEINCKE, l. c. p. 161.

Mollusca.

Gastropoda.

16. *Litorina litorea* L. Die Uferschnecke dringt an dem Steindeich nur bis zur Grodener Bake vor und verschwindet dann ziemlich plötzlich, obgleich die äusseren Verhältnisse vollkommen dieselben bleiben. Dies zeigt sich im Frühjahr ebenso wie im Herbst. Es dürfte also bei ihr wohl sicher der zu gering werdende Salzgehalt sein, der sie am weiteren Vordringen hindert. In der Ostsee tritt im schwächer salzigen Wasser eine andere Art *L. tenebrosa* an ihrer Stelle. Diese fehlt in der Elbe. Entweder kann sie die Strömung nicht vertragen oder sie ist zufällig nicht in das immerhin kleine, ihr angemessene Gebiet der Elbe verpflanzt worden. In dem oberen Gebiete ist *Litorina* durch *Limnaea*-Arten ersetzt, s. d. — H. A. MEYER und K. MÖBIUS, Fauna der Kieler Bucht II p. 10 und 17.
17. *Hydrobia ulvae* (PENN.). Diese Schnecke findet sich in grossen Mengen in den Tümpeln, welche bei ablaufendem Wasser neben den Stags, von der Kugelbake bis Duhnen, zurückbleiben. Auch weiter vom Lande entfernt trifft man sie auf den Watten häufig. Ihre Häufigkeit giebt sich am besten am Ufer kund, wo oft grosse Haufen todter Schalen zusammengespült sind, und bei flüchtiger Betrachtung als ein gelblicher Sand erscheinen. In die Strömung geht die Schnecke nicht hinein, obgleich die Verhältnisse, abgesehen von der Bewegung, günstig zu sein scheinen. Nur von der Kugelbake bis zur Badeanstalt trifft man ganz vereinzelt winzige Exemplare. Die weiter aufwärts gefundenen Schalen dürften aus einer Zeit stammen, wo die Meeresbucht noch tiefer ins Land hineingriff. Ein Ersatz für das Brackwasser, wie es in der Ostsee durch *H. baltica* NILLS., eine Form, welche sich unter Anderen durch den Mangel des schwarzen Ringes vor dem Ende der Fühler, geringere Grösse und stärker gewölbte Windungen unterscheidet, gegeben ist, giebt es in der Elbe nicht. FORBES and HANLEY, History of British. Mollusca III p. 141.
18. *Paludina vivipara* (MÜLL.). Lebend fand ich diese Schnecke nur in der Nähe von Altona sowohl im Strom, als auf den Watten. Leere Schalen wurden weit nach unten gefunden. Ende April fand ich bei den meisten Individuen Junge. S. CLESSIN, Deutsche Excursions-Molluskenfauna. Nürnberg, 1876 p. 312.

19. *Bythinia tentaculata* (L.) wurde namentlich im Hauptstrom auf Sand mit Pflanzenresten, aber auch auf den Watten in der Nähe von Altona gefunden. Sie kommt lebend bis unterhalb Brunsbüttels (Nr. 70) vor, wurde übrigens auch in der Ostsee im Brackwasser gefunden. CLESSIN, l. c. p. 317.
20. *Bythinia ventricosa* GRAY. Ein Exemplar wurde bei Pagensand gefunden. CLESSIN, l. c. p. 319.
21. *Valvata piscinalis* (MÜLL.). Wurde im Hauptstrom mit *Bythinia* zusammen lebend unterhalb Altona und bei Pagensand gefunden. CLESSIN, l. c. p. 302.
22. *Natica intermedia* PHIL. (alderi FORBES). Von dieser Schnecke wurde nur eine Schale vor dem Eitzenloch (Nr. 162) auf Muschelgrund gefunden. FORBES and HANLEY, l. c. III p. 330.
23. *Limnaea stagnalis* (L.) var. *arenaria* COLBEAU. Diese Form, die aus der Elbe bei Hamburg bekannt war, fand ich unterhalb Otterndorf am Deich. CLESSIN, l. c. p. 356.
24. *Limnaea palustris* DRP. var. *septentrionalis* CLESSIN kommt gewöhnlich am Ufer auf bewachsenen Steinen etc. vor und vertritt so zusammen mit der folgenden die *Litorina litorea* im Süsswasser. Ich fand sie bis fast zur Oste (Nr. 72 und 60 a). Von hier bis zur Grodener Bake bleibt eine bedeutende Lücke, in welcher die genannten Schnecken keinen Vertreter haben. Die Lücke wird, wie schon erwähnt, in der Ostsee durch *Litorina tenebrosa* (MONT.) ausgefüllt. CLESSIN, l. c. p. 380.
25. *Limnaea ovata* DRP. var. *patula* DA COSTA. In flachem Wasser am Ufer von Altona bis Otterndorf. CLESSIN, l. c. p. 373.
26. *Physa fontinalis* (L.) wurde seltener in Wassertümpeln am Ufer beobachtet. CLESSIN, l. c. p. 389.
27. *Planorbis corneus* (L.). Nur einmal wurde eine leere Schale bei Pagensand gefunden. CLESSIN, l. c. p. 396.
28. *Planorbis carinatus* MÜLL. Ebenfalls nur eine leere Schale bei Pagensand. CLESSIN, l. c. p. 400.
29. *Planorbis marginatus* DRP. Nur ein lebendes Thier wurde bei Otterndorf am Deich gefunden. Die drei *Planorbis*-Arten scheinen der Fauna der Elbe selbst nicht anzugehören, sondern nur in den Gräben der Umgebung vorzukommen. CLESSIN, l. c. p. 390.
30. *Utriculus obtusus* (MONT.). Die Schnecke wurde lebend nicht beobachtet, aber die Schale im Eitzenloch und in dessen Nähe häufiger gefunden. FORBES und HANLEY, l. c. III p. 518.

Lamellibranchiata.

31. *Ostrea edulis* L. Es wurden einige Schalen in der Nähe von Cuxhaven gefunden, die aber jedenfalls dahin verschleppt waren. FORBES and HANLEY, l. c. Tab. 54.
32. *Mytilus edulis* L. Ich fand die Miesmuschel elbaufwärts bis zum Glomeyerschen Stag zwischen Altenbruch und Otterndorf (Nr. 96). KIRCHENPAUER fand sie noch an einer Tonne vor Otterndorf (Nr. 84). Einzelne, vielleicht aus früherer Zeit stammende Schalen fand ich sogar bis Brunsbüttel (Nr. 58). Die Miesmuschel kommt in der Elbe unter zwei verschiedenen Verhältnissen vor, einerseits an Holzwerk und Steinen am Ufer und andererseits auf sog. Muschelbänken. Von Muschelbänken habe ich nur eine einzige gefunden, die sich in der Nähe des Watts von der Kugelbake etwas stromaufwärts hinzieht (vgl. Nr. 132 und 135). Auf den Muschelbänken können die Miesmuscheln dauernd unbehelligt sein und deshalb ein hohes Alter und eine bedeutende Grösse erreichen. Holzwerk und Steine werden von den Muscheln im Sommer fast bis zur normalen Hochwasserlinie bewachsen. Im Winter aber erfrieren die oben angesetzten während der Zeit des niedrigen Wasserstandes. Zu dauernden Ansiedelungsplätzen eignen sich also nur Holzwerk und Steine, welche bei niedrigem Wasser nicht ganz trocken werden. Es muss dies bei Betrachtungen über die Verbreitung berücksichtigt werden. Nur ein Ort ist mir bekannt geworden, in welchem die Muschel unter abweichenden Verhältnissen überwintert. Es ist Glomeyers Stag (Nr. 96). Dasselbe ist aus Holzwerk und Felsen aufgebaut. An den Seiten gehen Höhlungen theilweise tief in den Damm hinein und bilden frostfreie Stellen. In den Höhlungen fand ich auch im Frühling lebende Miesmuscheln von entschieden mehrjährigem Alter. Die Muscheln unterscheiden sich von den bei Cuxhaven gefundenen durch weit geringere Grösse und durch verhältnissmässig weit dickere Schalen. Dass die Miesmuschel bei geringerem Salzgehalt kleiner bleibt, hat K. MÖBIUS in der Ostsee nachgewiesen[1]). Die Schalen waren dann aber nicht dicker. Die Dicke der Schale ist entschieden von der Bewegung des Wassers abhängig. Glomeyers Stag ist der erste Punkt, auf welchen der von der holsteinischen nach der hannoverschen Seite hinübertretende Strom mit aller Gewalt aufstösst. Die Unbilde, welchen die Muscheln hier ausgesetzt sind, werden also besonders gross sein. An den Muschelschalen sieht man recht deutlich, wie die Einwirkungen der Strömung selbst die Verdickung bewirken. Man bemerkt zahllose geringere oder grössere Störungen im Wachsthum, die jedesmal mit einer

[1]) MEYER und MÖBIUS, l. c. II p. 76.

Verdickung verbunden waren. Danach wird man schliessen müssen, dass überall da, wo die Reizeinwirkungen dauernd gleichmässige sind, die Schale sich verdickt, ohne dass man die Ursache der Verdickung äusserlich erkennt. Als Beispiel führe ich die am Grunde der Strömung lebenden Muscheln an. Die Eigenschaft sich Reizen gegenüber abzuhärten, die ganz allgemein im Thierreich verbreitet ist, würde also auf die ebenso verbreitete Regenerationsfähigkeit, d. h. die Eigenschaft, beschädigte Theile auszubessern und verlorene zu ersetzen, zurückzuführen sein. Zum Schluss will ich das Resultat meiner Untersuchung nach Maass und Gewicht angeben. Die Schale des grössten bei Cuxhaven auf der Muschelbank gefundenen Thieres war 78 mm lang, 32 mm breit und 13,6 gr schwer. Vom Holzwerk der „alten Liebe“ in Cuxhaven wurden die Schalen von 60 mehrjährigen Thieren im Frühjahr einzeln gemessen und gewogen, nachdem sie gehörig gereinigt und getrocknet waren. Als Durchschnittsmaass ergab sich: Länge 52,5, Breite 25,1 mm und Gewicht 4,7 gr. Dann wurden 40 Exemplare von Altenbruch ebenso untersucht. Es ergab sich: Länge 50,6, Breite 24,5 mm und Gewicht 4,35 gr. Dem etwas geringeren Salzgehalt entsprechend ist die Grösse hier eine etwas geringere und da die Muscheln hier noch etwas mehr vor der Strömung geschützt sind, ist auch das Gewicht im Verhältniss zur Fläche etwas geringer. Von Glomeyers Stag wurden wieder 60 Exemplare untersucht. Es ergab sich hier als Durchschnitt: Länge 39, Breite 20,9 mm und Gewicht 3 gr. — Die Grösse ist hier also wieder erheblich geringer und das Gewicht im Verhältniss zur Fläche der Schale weit bedeutender, dem starken Anprall der Strömung, dem die Muscheln frei ausgesetzt sind, entsprechend. Der Unterschied in der Dicke der Schale ergiebt sich noch deutlicher, wenn man mit Schalen von gleicher Grösse von Rixhöft (Westpreussen) in der Ostsee vergleicht. Das Gewicht einer Schale von 39 mm Länge und 19,9 mm Breite beträgt hier nur 0,95 gr. Der Vertreter der Miesmuschel im süssen Wasser ist die verwandte *Dreissena polymorpha*. Dieselbe fand ich aber erst im Hafen von Bielenberg (Nr. 32). In dem Zwischenraum fand sich keine von beiden, selbst wenn (abgesehen vom Salzgehalt) alle Existenzbedingungen gegeben zu sein schienen, wie beispielsweise im Hafen von Brunsbüttel. Was den Muscheln zur Nahrung dient, geht übrigens auch an der genannten Stelle nicht verloren, sondern fällt den zahlreichen *Balanus* und *Cordylophora* zur Beute. MEYER und MÖBIUS, l. c. II p. 73.

33. *Dreissena polymorpha* (PALL.) *(Tichogonia chemnitzii* ROSSM.) ist der Vertreter der vorhergehenden Art im Süsswasser (s. d.) und wurde an Holzwerk und anderen Muscheln festsitzend von Altona bis Bielenberg gefunden. CLESSIN, l. c. p. 537.
34. *Anodonta piscinalis* NILSS. var. *ponderosa* PFEIFF. Bei der Königsbake bei Altona wurden einige Exemplare dieser Art auf dem Watt gefunden. Ich muss der Ansicht KOBELTs[1]) vollkommen beipflichten, dass die bedeutendere Dicke der Schale der Wirkung der starken Strömung des Wassers zuzuschreiben ist (vgl. *Mytilus)*. Eins meiner Exemplare aus der Elbe von 8,5 cm Länge und 5 cm Breite hat ein Gewicht von 17,7 gr. Dagegen wiegt eine Schale von 8,7 cm Länge und 5 cm Breite aus dem Schulensee bei Kiel nur 6,8 gr. Vom Ausfluss des Schulensees in die Eider besitzt das Kieler Museum ebenfalls einige dickschalige Exemplare. CLESSIN, l. c. p. 440 und 41.
35. *Unio pictorum* L. Lebend wurde nur ein Exemplar bei Otterndorf auf dem Watt erhalten. CLESSIN, l. c. p. 453.
36. *Cardium edule* L. Die an den Küsten der Nordsee so häufige Herzmuschel ist mir lebend in der Elbe nicht über die Kugelbake, also die Mündung im engeren Sinne, hinauf vorgekommen. Auf den Watten ist sie im äusseren Theile sehr häufig und es scheint deshalb, dass sie die Strömung streng meidet. Leere Schalen fand ich bis St. Margarethen (Nr. 40) aufwärts, entweder durch den Fluthstrom dorthin geführt, oder aus früherer Zeit stammend. MEYER und MÖBIUS, l. c. II p. 87.
37. *Cyclas cornea* (L.) wurde lebend nur bis kaum unterhalb Pagensand gefunden, scheint also, wie auch die beiden anderen *Cyclas*-Arten sehr empfindlich gegen Salzwasser zu sein. CLESSIN, l. c. p. 480.
38. *Cyclas rivicola* LEACH dringt, wie die vorhergehende, bis kaum unterhalb Pagensand vor. CLESSIN, l. c. p. 476.
39. *Cyclas solida* NORMAND. Diese fand ich ebenfalls häufig von Altona bis Pagensand. CLESSIN, l. c. p. 478.
40. *Pisidium amnicum* (MÜLL.). Geht ebenso wie die *Cyclas*-Arten nur bis Pagensand und ist bis dahin sehr häufig. CLESSIN, l. c. p. 502.
41. *Pisidium obtusale* PFEIFF. Scheint in der Elbe seltener zu sein; es wurden nur einige Exemplare bei Pagensand gefunden. CLESSIN, l. c. p. 518.
42. *Scrobicularia plana* DA COSTA *(piperata aut.)*. Von dieser Art wurden nur leere Schalen und zwar elbaufwärts bis zur Oste gefunden. MEYER und MÖBIUS, l. c. II p. 106 *(piperata)*.

[1]) W. KOBELT, Fauna der nassauischen Mollusken. Schwanheim, 1870 p. 249.

43. *Mactra stultorum* L. Auch von dieser Art liegen nur Schalen vor, welche aufwärts bis zur „alten Liebe“ bei Cuxhaven gefunden wurden. FORBES and HANLEY, l. c. I p. 362.
44. *Mactra solida* L. Ebenfalls nur in Schalen bekannt geworden und zwar nur in der tiefen Stromrinne bis zum Eitzenloch, auch im Eitzenloch selbst. FORBES and HANLEY, l. c. I p. 351.
45. *Mactra subtruncata* DA COSTA fand sich auch nur in Schalen in der tiefen Stromrinne bis zum Eitzenloch. FORBES and HANLEY, l. c. I p. 358.
46. *Tellina baltica* L. verträgt einen verhältnissmässig grossen Wechsel des Salzgehaltes und wurde lebend wie die Miesmuschel bis in die Höhe von Otterndorf (Nr. 80) gefunden. Leere Schalen fand ich bis St. Margarethen. Sie ist auf den Watten bei Duhnen etc. gemein und kommt auch häufig in der Strömung vor. Im letzteren Falle verdickt sich die Schale so stark (vgl. *Mytilus),* dass ich zunächst glaubte eine andere Art vor mir zu haben. Leider konnte das Material nicht in genügender Menge beschafft werden, um einen Beleg, wie bei *Mytilus* zu liefern. Doch sollen Maass und Gewicht einzelner Schalen vergleichsweise mitgetheilt werden: 1) eine Schale aus der Hauptströmung bei der „alten Liebe“: Länge 24 mm, Breite 19 mm, Gewicht 2,35 gr. 2) Eine Schale vom Watt hinter der Kugelbake: Länge 24 mm, Breite 18 mm, Gewicht 1,6 gr. 3) Eine Schale aus der Ostsee: Länge 20,5 mm, Breite 17 mm, Gewicht 0,55 gr, eine genau ebenso grosse aus dem Fahrwasser von Cuxhaven dagegen 1,15 gr, also genau doppelt so schwer. MEYER und MÖBIUS, l. c. p. 101.
47. *Tellina tenuis* DA COSTA. Von dieser Art wurden nur leere Schalen in der tiefen Stromrinne bis zum Eitzenloch aufwärts gefunden. FORBES and HANLEY, l. c. I p. 300.
48. *Tellina fabula* GRONOV. wurde ebenfalls nur als Schale in der tiefen Stromrinne hinter dem Eitzenloch gefunden. FORBES and HANLEY, l. c. I p. 302.
49. *Donax vittatus* DA COSTA. Lebend wurde nur ein Thier im Eitzenloch gefunden. Schalen sind im benachbarten Theil der Elbe recht häufig. FORBES and HANLEY, l. c. I p. 332 *(anatinus).*
50. *Mya arenaria* L. Die Sandmuschel fand ich bis fast in die Höhe von Otterndorf (Nr. 97), leere Schalen bis Brunsbüttel. Auf dem Watt unterhalb der Oste fand ich zusammenhängende Schalenklappen von bedeutender Grösse noch in natürlicher Lage im Boden stecken, sodass man annehmen muss, diese Thiere hätten hier einmal gelebt. Auf den Watten hinter der Kugelbake ist die Muschel sehr gemein. Geht man über den Sand der abgelaufenen Watten hin, so sieht man jeden Augenblick plötzlich ein rundes Loch vor sich im Boden entstehen. Es wird erzeugt, indem die im Sande steckende Muschel ihre Siphonen einzieht. MEYER und MÖBIUS, l. c. II p. 117.
51. *Mya truncata* L. Von dieser Art wurde nur eine Schale unterhalb der „alten Liebe“ bei Cuxhaven gefunden. MEYER und MÖBIUS, l. c. II. p. 121.
52. *Corbula gibba* (OLIVI). Ebenfalls nur als leere Schalen gefunden aufwärts bis Brunsbüttel. MEYER und MÖBIUS, l. c. II p. 114.
53. *Pholas crispata* L. wurde nur abgestorben in Holzstücken, welche bei der Kugelbake angespült waren, gefunden. MEYER und MÖBIUS, l. c. II p. 127.
54. *Teredo navalis* L. ist in dem Holzwerk der „alten Liebe“ bei Cuxhaven gemein, weiter stromaufwärts ist sie mir nicht aufgefallen. MEYER und MÖBIUS, l. c. II p. 135.

Molluscoidea.

Bryozoa.

55. *Crisia eburnea* (L.) ist lebend nicht beobachtet, fand sich aber abgestorben am Strande zwischen der Kugelbake und Duhnen. SMITT, Scand. Hafs Bryoz. in: Ofvers. Scand. Ak. Förhandl. Arg. 22, 1865 p. 117 und HINCKS, History of British Marine Polyzoa London, 1880 p. 420.
56. *Flustra foliacea* L. Lebend fand ich sie nur in der falschen Tiefe (Nr. 173), häufiger abgestorben am Strande hinter der Kugelbake. SMITT, l. c. Arg. 24, 1867 p. 360 und HINCKS, l. c. p. 115.
57. *Membranipora pilosa* (PALL.) var. *membranacea* MÜLL. Bildet häufig Ueberzüge namentlich auf Miesmuscheln und Blasentang. Sie kommt stromaufwärts bis Glomeyers Stag (Nr. 96) vor. SMITT, l. c. Arg. 24, 1867 p. 371, HINCKS, l. c. p. 140.

Arthropoda.

Insecta.

58. *Hydrophorus praecox* (LEHMANN). Ich habe zwei am Meeresufer vorkommende Arten dieser Gattung vor mir, welche beide in diejenige Gruppe gehören, welche nach SCHINER folgendermaassen zu charakterisiren sein würden: Erstes Fühlerglied nicht verlängert, Mittelschienen einfach, Flügel ungefleckt, Farbe schwarz,

mit dichtem grauen Reif und grünlich metallischem oder kupferartigem Schiller, oben dunkler, die Mitte des Scheitels und drei mehr oder weniger deutliche Längsstreifen des Thorax oder dieses oben ganz metallisch schwarzbraun.

1) Die Vorderschenkel sind am Grunde stark verdickt mit langen Dornen bewaffnet, diese sind etwa doppelt so lang als diejenigen der Vorderschienen; am Ende der Schiene ragt der letzte nicht stärker vor, der Brustrücken fast ganz dunkel, Untergesicht silberweiss. Diese Art, welche an der Unterelbe häufig auf Steinen vorkommt und im September in Copula getroffen wird, identificire ich mit *H. praecox* (LEHMANN).

2) Vorderschenkel schlank, die Dornen nicht länger als diejenigen der Schienen, die Schiene am Ende mit einem stärkeren Dorn, der auf einem Vorsprung steht und deshalb vor den andern stark vorragt, Brustrücken mit deutlichen Streifen, Untergesicht gelblich. An der Ostsee häufig; läuft geschickt auf dem Wasser. Diese Art wird mit *H. litoralis* (FALLEN), vielleicht auch mit *H. inaequalipes* (SCHINER) nicht aber mit *H. litoralis* (SCHINER) identisch sein. Vgl. SCHINER, Fauna Austriaca, Die Fliegen. Wien, 1862—64 I p. 230.

59. *Scatophaga litorea* (FALL.). Einzelne am Ufer zwischen der Kugelbake und Duhnen (September). Ist am Ostseestrande besonders im Frühling häufig. SCHINER, l. c. II. p. 18.

60. *Fucellia fucorum* (FALL.). Diese am Ostseestrande vom Sommer an gemeine Art ist fast ebenso häufig an der Elbmündung zwischen der Kugelbake und Duhnen und auf der entgegengesetzten Seite bis Brunsbüttel. SCHINER, l. c. II p. 15.

61. *Scatella aestuans* (HALID.) ist auf dem feuchten Sande zwischen der Kugelbake und Duhnen häufig und scheint hier besonders die folgende kleine Podure zu jagen. SCHINER, l. c. II p. 266.

62. *Achorutes litoralis* n. sp. bildet in Bezug auf die Kralle des Schwanzes mit *A. armatus* (NIC.) (T. TULLBERG, Sveriges Podurider in K. Svenska Vet.-Akad. Handlingar N. F. Bd. 10 Nr. 10 p. 51, 1872 und J. LUBBOCK, Monograph of the Collembola and Thysanura, Ray society London, 1873) und *A. murorum* (BOURLET), eine Gruppe. Die Kralle ist in der Mitte verdickt und etwas umgebogen, stumpf (TULLBERG, l. c. Taf. V f. 24). *A. litoralis* unterscheidet sich von beiden dadurch, dass das umgebogene stumpfe Ende dieser Kralle weiter vorragt und durch die an Beinen, Fühlern und Springgabel violettschwarze Farbe, die bei *A. armatus* blaugrau, bei *A. murorum* schwarz ist. Die Krallen am Ende des Hinterleibes sind kürzer als bei *A. armatus* und gleich denen von *A. murorum*. — Sie ist auf dem feuchten Sande zwischen der Kugelbake und Duhnen häufig und wühlt hier in eigenthümlicher Weise den Sand auf.

63. *Corixa sahlbergi* FIEB. fand sich nur unterhalb Altonas bei der Königsbake auf einem Watt. F. FIEBER, Die europäischen Hemiptera, Wien, 1861 p. 94 und G. FLOR, Die Rhynchoten Livlands in: Arch. Naturk. Liv-, Ehst- und Kurlands. 2. Ser. Bd. III p. 790. Dorpat, 1860.

64. *Hydroporus lineatus* OLIV. Fand sich bei Cuxhaven (115a) am Steindamm. F. C. BOSE (Gutfleisch), Die Käfer Deutschlands, Darmstadt, 1859, p. 56.

Crustacea.

Decapoda.

65. *Carcinus maenas* L. ist an der Elbmündung bei Cuxhaven ganz ausserordentlich häufig. Im Spätsommer findet man bei niedrigem Wasserstande fast unter jedem *Fucus*-Büschel ein Thier, fast unter jedem Steinchen am Ufer befindet sich ein junger Krebs. Zahlreicher dringt der Krebs nur bis Altenbruch vor, wo er in die Gräben des Vorlandes aufsteigt. Der letzte Punkt, an welchem ich ein lebendes Thier fand, war Nr. 94. Bei Otterndorf lagen nur noch todte Thiere am Ufer. Im Winter scheint sich der Taschenkrebs in grössere Tiefen zurückzuziehen, denn ich fand im Anfang Mai auch nicht ein einziges Exemplar am Ufer vor. Ebenso wenig fand ich sie zwischen Miesmuscheln am Holzwerk, wo sie im September gemein waren. Nur auf der Muschelbank zwischen der alten Liebe und der Kugelbake wurden mehrere Thiere erbeutet, aber ausschliesslich junge. Im Spätsommer werden die Taschenkrebse auf den Watten besonders von den Möven verfolgt. BELL, British stalk eyed Crustacea p. 76.

66. *Palaemon squilla* (L.) fand ich selbst nicht. Es wurde aber einmal von KRÄPELIN in der Hamburger Wasserleitung gefunden, muss also einzeln bis Hamburg in die Elbe eindringen. BELL, l. c. p. 305.

67. *Crangon vulgaris* F. Die gemeine Nordseekrabbe, von den Elbfischern Knaot genannt, ist auf den schlickigen Watten der Unterelbe ein ausserordentlich häufiges Thier und ihr Fang bildet für den ärmeren Theil der Bevölkerung einen nicht zu unterschätzenden Erwerbszweig. Bei Hochwasser geht sie Nahrung suchend über

die ganzen Watten und zieht sich bei niedrigem Wasserstande auf die äusseren Theile der Watten zurück, die noch grade vom Wasser bedeckt sind, ohne der starken Strömung ausgesetzt zu sein. Hier zusammengedrängt, werden sie nun von den Anwohnern mit Netzen watend gefangen. Die Nahrung der Krabbe besteht in der Unterelbe namentlich in *Nereis diversicolor* (MÜLL.), *Corophium longicorne* F. und den dort vorkommenden *Mysis*-Arten. Ich fand diese Thiere sowohl im Magen frisch gefangener Krebse und beobachtete auch, wie sie sie in der Gefangenschaft verschlangen. Ausser den schon genannten täglichen Wanderungen nimmt die Krabbe noch eine jährliche Wanderung vor. Wenn sich im Herbst *Nereis diversicolor* in grösere Tiefen des Bodens, *Mysis* und *Corophium* in die See zurückzieht, ist natürlich auch die Krabbe gezwungen den letzteren zu folgen und in die freiere Mündung zurückzugehen. Ich fand sie aus diesem Grunde im Anfang Mai bis kaum oberhalb der Oste, während sie nach der Aussage der Elbfischer im Sommer bis zum Ostende von Pagensand vorkommen sollen. Ich selbst fand sie im September bis zu dem höchsten Punkt, den ich erreichte (Nr. 65), wo sie im nächsten Frühjahr nicht wieder gefunden wurde. Von Ostseeexemplaren unterscheidet sich die Nordseekrabbe der Elbmündung einerseits durch ihre dunklere Färbung: Namentlich fehlt jenen der dunkle Fleck auf der Wurzel des Schwanzes. Andererseits ist die Grösse der Ostseethiere bedeutend geringer. Das grösste von mir in der westlichen Ostsee gefundene Exemplar misst von der Spitze des Kopfes bis zum Ende der Schwanzplatte 55 mm [1]), während Exemplare von 75 mm Länge bei Cuxhaven nicht selten sind. Der bedeutende Grössenunterschied muss besonders auffallen. Allerdings sind häufig Thierarten in der Ostsee bedeutend kleiner als in der Nordsee; man sucht die Erklärung dann mit Recht in erster Linie in dem bedeutenderen Salzgehalt der Nordsee, der echten Meeresthieren günstiger ist. Diese Erklärung trifft hier nicht zu; denn *Crangon* findet bei Cuxhaven keinen grösseren Salzgehalt als in der westlichen Ostsee und dringt ausserdem soweit stromaufwärts vor, dass er fasst vollkommen süsses Wasser findet, ohne in der Grösse abzunehmen. Die Thiere sind also allenfalls einen Theil des Jahres günstigeren Salzverhältnissen ausgesetzt, während in einem andern Theil die Verhältnisse sogar weit ungünstiger sind. Man könnte nun an günstigere Temperaturverhältnisse denken. Allein MÖBIUS hat schon darauf hingewiesen, dass es für die Thierwelt nicht auf die Höhe der Temperatur, sondern nur auf die vorkommenden Temperaturdifferenzen ankommt. Aus diesem Grunde sind auch in höheren Breiten die Lebensverhältnisse im Meere noch sehr günstige. Wenn die Nordseekrabbe sich nun im heissen Sommer in den flachen stilleren Theilen der Elbe und im Winter in der Nordsee aufhält, so sind die Temperaturunterschiede entschieden weit grössere als an den Ostseeküsten. Wir müssen die Erklärung also anderswo suchen. Ich glaube sie lässt sich nur auf die günstigeren Ernährungsverhältnisse in der Unterelbe zurückführen. Ich habe die Quantität der Nahrung auf den von den Krabben besuchten Watten, soweit sie aus *Nereis* und *Corophium* besteht, bestimmt. Bei Nr. 62, Brunsbüttel gegenüber, fanden sich z. B. auf 4 □m Fläche 36 Würmer (vgl. die quantitativen Bestimmungen unten). An der freien Ostseeküste kommt ein so günstiger schlickiger Sand, wie in der Elbe nicht vor. Im reinen Sande findet man hier den genannten Wurm nicht, sondern zwischen und unter Steinen, wo sich die zerfallenden Pflanzentheile sammeln. Man kann hier an Stellen, wo *Crangon* vorkommt (Dahme) bei niedrigem Wasser eine Fläche wie die obengenannte, absuchen, ohne einen einzigen Wurm zu finden. *Mysis*, die sich kaum quantitativ in ihrem Vorkommen dürfte bestimmen lassen, ist in der Unterelbe mindestens ebenso häufig als in der Ostsee. Ausser *Gammarus locusta* und einzelnen *Eurydice pulchra* kommt also beispielsweise bei Dahme in grosser Menge nur *Bathyporeia pilosa* vor. Von dieser Art fand ich im August auf einem □m, abgesehen von kleinen, jungen Thieren, die sich durch ein Haarsieb nicht vom Sande trennen lassen, 1754 Exemplare. Nun scheint aber dieser Krebs in viel geringerem Masse dem *Crangon* zur Nahrung zu dienen als die andern angeführten Arten, wenigstens fand ich es bisher nicht in seinem Magen und ebenso wenig giebt es EHRENBAUM in einer jüngst erschienenen Schrift [2]) an. Welches der Grund davon ist, kann ich vorerst noch nicht angeben. Möglich wäre, dass er es überhaupt verschmäht, wahrscheinlich aber, dass es ihm durch seine Lebensweise im Sande und sein schnelles Eingraben leichter entgeht. Eine Thatsache ist es jedenfalls, dass alles das, was dem *Crangon* gewöhnlich zur Nahrung dient, in der Ostsee bedeutend seltener ist, als in der Elbmündung und man muss deshalb wohl die geringere Grösse darauf zurückführen. BELL, l. c. p. 256.

Schizopoda.

68. *Mysis vulgaris* THOMPS. Anfang Mai fand ich dieses Thier nur bis unterhalb St. Margarethen (Nr. 46). Bis dahin kam sie aber fast in jedem Fange vor. Im September wurde sie bei Stade in Gräben gefunden,

[1]) Auf einer neueren Untersuchungsfahrt von HENSEN, HEINCKE und BRANDT wurde bei Memel ein Thier von 56 mm Länge gefangen.

[2]) E. EHRENBAUM. Zur Naturgeschichte von *Crangon vulgaris* F. Berlin, 1890, p. 106.

sogar in der Hamburger Wasserleitung wurde sie von KRÄPELIN nachgewiesen.[1]) Die Elbfischer, welche sie für junge *Crangon* halten, behaupten, dass sie im Sommer bei Hamburg häufig vorkommen. Aus dem Allen lässt sich entnehmen, dass das Thier während des Sommers eine Wanderung stromaufwärts unternimmt und vor Eintritt des Winters wieder in die Nordsee zurückkehrt, um den Flohkrebsen (*Gammarus locusta* vergl. diese) den Boden des Stromes zu räumen. G. O. SARS, Carcinologiske Bidrag til Norges Fauna I in Universitäts-Programm Christiania (1880) 1879 p. 80.

69. *Mysis ornata* G. O. SARS. Diese kleine *Mysis*-Art geht weniger weit stromaufwärts. Ich fand sie auch im September nicht über Altenbruch hinaus. Immerhin muss man sich wundern, dass sie nicht auch in der westlichen Ostsee vorkommt, wo doch der Salzgehalt ein bedeutenderer ist, als an dem genannten Ort. In der Ostsee haben wir an ihrer Stelle die häufige *Mysis inermis* RATHKE, welche wieder in der Unterelbe vollkommen fehlt. SARS, l. c. p. 62.
70. *Mysis flexuosa* (MÜLL.) ist eine Art, welche der Unterelbe mit der Ostsee gemeinsam ist. Ich fand sie nur bis zur Kugelbake aufwärts. SARS, l. c. p. 45.

Isopoda.

71. *Ligia oceanica* (L.) kommt unter angespülten Pflanzen am Ufer aufwärts bis Altenbruch vor. Sie scheint einen felsigen Strand zu verlangen, den sie in dem aus Steinen aufgesetzten Aussendeich an der Südseite der Unterelbe vorfindet. An dem Sandstrand von der Kugelbake an ist sie sofort verschwunden. Warum diese Vorliebe? Wahrscheinlich, weil sie sich ihrer angepassten Farbe wegen auf den Felsen ungestört sonnen und bei Annäherung eines Feindes sich durch einen Kopfsprung ins Wasser zwischen den Steinen bequem retten kann. Sie scheint einen gewissen Salzgehalt bei ihrem Badewasser nöthig zu haben, denn obgleich oberhalb Altenbruch die Verhältnisse vollkommen die gleichen bleiben, verschwindet *Ligia* vollkommen. Weiter stromaufwärts wird sie durch die folgenden Arten vertreten. Sp. BATE and WESTWOOD, History of British sessile-eyed Crustacea. London, 1868 II p. 444.
72. *Oniscus asellus* (L.) *(murarius* CUV.) BATE and WESTWOOD, II p. 468.
73. *Philoscia muscorum* SCOP. BATE and WESTWOOD, II p. 450.
74. *Porcellio scaber* LATR. BATE and WESTWOOD, l. c. II p. 475.
75. *Porcellio pictus* BRANDT. RATZ. BATE and WESSWOOD, l. c. II p. 480.

Die vier zuletzt genannten Arten sind am Süsswasserufer die Vertreter der *Ligia oceanica,* indem sie unter angespülten, todten Pflanzen sich finden, wenn sie auch nicht ins Wasser selbst hineingehen. Ich habe sie hier deshalb aufgeführt.

76. *Asellus aquaticus* (L.) wurde nur einmal bei Otterndorf auf dem Watt und einmal bei Blankenese gefunden. Er liebt mit Pflanzen bewachsene stille Gewässer. BATE and WESTWOOD, l. c. II p. 343.
77. *Jaera marina* (O. FABR). So häufig dieses Thier in der Ostsee ist, so selten ist es an der Elbmündung, wahrscheinlich deshalb, weil es hier Pflanzen, die dauernd vom Wasser bedeckt sind, kaum findet. Ich fand sie bis Nr. 96. BATE and WESTWOOD, l. c. II p. 317 *(albifrons)*.
78. *Idotea tricuspidata* DESM. fand ich nur auf Seegras bei Duhnen. Sie dürfte aus demselben Grunde wie die vorhergehende Art in der Unterelbe so selten sein. BATE and WESTWOOD, l. c. II p. 379.
79 *Eurydice pulchra* LEACH wurde nur einmal am Steindamm bei Cuxhaven (125 a) gefunden. BATE and WESTWOOD, l. c. II p. 310.
80. *Anceus maxillaris* MONT. Larven dieser Art fand ich bei der Badeanstalt in Cuxhaven freischwimmend an der Oberfläche. BATE and WESTWOOD, l. c. II p. 187.

Amphipoda.

81. *Hyperia medusarum* (MÜLL.) *(galba* MONT.) fand ich nur in einem *Rhizostoma,* welches bei der Kugelbake ans Land trieb. BATE and WESTWOOD, l. c. II p. 12.
82. *Bathyporeia pilosa* LINDSTR. wurde bisher für selten gehalten, weil man sie nicht an den richtigen Stellen suchte. Es ist ein ganz charakteristisches Wattenthier, welches auch in der Ostsee seichte Riffe aufsucht, die bald vom Wasser bespült werden, bald trocken sind. Geht man über ein trockenes Watt, so bemerkt man hin und wieder in den Wasserstreifchen, welche zwischen den wellenartigen Sanderhöhungen zurückgeblieben sind, wie ein kleines Thierchen plötzlich auftaucht, einige Kreise macht und sich wieder in den Sand einsenkt. Bei dieser immerhin nicht häufig wiederkehrenden Beobachtung ahnt man garnicht, wie ausserordentlich

[1]) K. KRÄPELIN, Die Fauna der Hamburger Wasserleitung in Abhandl. des naturw. Vereins in Hamburg. Bd. IX p. 9. Hamburg, 1886.

massenhaft das Thierchen auf den Watten vorkommt. Um dies festzustellen, wurde von einer Fläche von einem □m die Oberflächenschicht abgehoben und mit einem Haarsieb behandelt. Es zeigte sich, dass sich hinter der Kugelbake Anfang Mai auf einer solchen Fläche 840 Exemplare befanden. Auf den schlickigen Watten der eigentlichen Elbe von der Kugelbake aufwärts waren die Thiere seltener, doch fand ich sie einzeln bis Stade (Nr. 21). Im Winter ziehen sie sich in die Tiefe zurück, wo sie Anfang Mai immerhin noch einzeln angetroffen werden. In der Ostsee bei Dahme hatte ich Gelegenheit diese Wanderung in die Tiefe zu verfolgen. Auf einem bei starkem Westwind freigelegten Sandriff fand ich Weihnachten 1889 nicht ein einziges Thier, im August 1890 dagegen, also wohl etwa in der günstigsten Jahreszeit, sonderte ich mit dem Haarsieb 1754 Stück von einer Fläche von einem □m ab. Hierbei ist die weit grössere Zahl der jungen Thiere nicht berücksichtigt, da sie mit dem Sande durchs Sieb ging. Man kann sich also ein Bild von der Häufigkeit dieser *Amphipoden* machen. Natürlich ist die Zahl an der Elbmündung in der günstigsten Jahreszeit auch weit grösser. Sp. BATE and WESTWOOD, l. c. I p. 304.

83. *Sulcator arenarius* BATE wurde nur ein einziges Mal gefangen im Hauptstrom, der Kugelbake gegenüber (Nr. 137) Sp. BATE and WESTWOOD, l. c. I p. 189.

84. *Gammarus locusta* (L.) Der Flohkrebs ist von Hamburg bis in die Nordsee hinein eins der gemeinsten Thiere und ist als Fischnahrung von ganz besonderer Bedeutung. Wenn man die Fänge in der Unterelbe übersieht, so muss sofort auffallen, dass die Frühlingsfänge fast stets Thiere dieser Art enthalten, während sie in den Herbstfängen, abgesehen von einigen in der Nähe des Ufers, nie vorkommen. Der Grund ist der: *Gammarus locusta* lebt im Sommer am Ufer unter Steinen und zwischen Miesmuscheln am Holzwerk und geht während des Winters in die Tiefe. Anfang Mai trifft man noch zahlreiche Thiere in der Tiefe an. Um mich über die Richtigkeit dieses Satzes zu vergewissern, suchte ich am 25. Dezember v. J. nachdem es noch nicht erheblich gefroren hatte, an einer günstigen Stelle am Ostseestrande, wo man im Sommer unter jedem Stein mindestens 20 Thiere findet, eine Fläche von einem □m genau ab, indem ich alle Steine umwendete. Es zeigte sich, dass nur 5 Thiere vorhanden waren. Interessant ist es, dass vorliegende Art im vollkommen süssen Wasser bei Hamburg vorkommt. Da wir von dem Genus *Gammarus* eine Süsswasserform den *G. pulex* (L.) besitzen, welcher dem *G. locusta* sehr nahe steht, so lag mir daran, zu untersuchen, ob die Thiere im süssen Wasser bei Hamburg sich vielleicht jener Süsswasserart nähern und Uebergänge bilden. Der Unterschied beider Arten besteht namentlich in Folgendem:

	Gammarus locusta (L.)	*G. pulex* (L.)
Augen:	tief ausgeschnitten nierenförmig, fast wurstförmig in der grossen Ausdehnung mehr als doppelt so lang als breit.	oval kaum nierenförmig ausgeschnitten, in ihrer grössten Ausdehnung nicht doppelt so lang als breit.
Aussenast des als Schwanz vorragenden letzten Beinpaares:	aussen mit mindestens 3 grösseren Stacheln oder Stachelpaaren hintereinander, abgesehen vom Endstachel. Die feinen Haare nur in der Umgebung der Stacheln büschelförmig zusammenstehend, innen mit einem Stachel an und einem zweiten weit vor der Spitze.	aussen ausser dem Endstachel nur mit zwei Stacheln hintereinander; zwischen diesen die Haare in je 4—6 kleinen Büscheln gleichmässig vertheilt, innen mit Endstachel, sonst nur mit dichten Haaren.
Innenast des letzten Beinpaares:	aussen und innen mit Stacheln ausser den Haaren.	nur innen mit einem Stachel, aussen nur mit Haaren.

Ich glaubte zunächst, dass die Zahl der Stacheln an den bezeichneten Stellen bei den Thieren von Altona geringer sei, fand aber doch an manchen Stellen auch im salzreichen Wasser, dass ebenfalls im Durchschnitt die Zahl der Stacheln die Minimalhöhe nicht überschritt. Die charakteristische Vertheilung der Haare an der Aussenseite des genannten Gliedes und die Form der Augen war genau dieselbe bei Altona wie im Meere, sodass keine Uebergänge erkennbar waren. KRÄPELIN giebt *Gammarus pulex* als in der Hamburger Wasserleitung vorkommend an. Herr Professor KRÄPELIN war so liebenswürdig, mir einige Thiere aus der Wasserleitung zu zeigen. Sie erwiesen sich als Exemplare von *G. locusta*. KRÄPELIN vermuthete natürlich dieses Meeresthier hier garnicht und achtete deshalb nicht auf die immerhin geringfügigen Unterschiede. Es wäre interessant zu erfahren, wie weit *Gammarus locusta* die Elbe hinaufgeht.

85. *Gammarus marinus* LEACH wurde einmal zahlreich bei Hochwasser in der Nähe von Altenbruch am Ufer in *Fucus* gefangen. Sp. BATE and WESTWOOD, l. c. I p. 370.
86. *Orchestia litorea* MONT. Unter angespülten faulenden Pflanzen am Ufer der Unterelbe häufig. Ich fand sie einzeln bis Otterndorf und Brunsbüttel. BATE and WESTWOOD, l. c. I p. 27.
87. *Corophium longicorne* F. kommt auf den schlickigen Watten der Unterelbe massenhaft vor. Am häufigsten schien sie bei der Kugelbake (Nr. 144) zu sein, wo sich Anfang Mai auf einem □m 380 Exemplare befanden; bei Altenbruch fanden sich nur noch 280 und bei Otterndorf 100 auf der gleichen Fläche. Noch rascher nimmt die Zahl nach der freien See hin ab. Hinter dem Eitzenloch fanden sich auf einem □m nur 10 Thiere. Die Art liebt eben, wie auch aus ihrem Vorkommen in der Ostsee hervorgeht, schwach salziges Wasser. Stromaufwärts fand ich sie bis fast hinauf nach St. Margarethen (Nr. 50). Ihr Vorkommen auf den abgelaufenen Watten wird leicht an den eigenthümlichen Spuren, welche ein kriechendes Thier zurücklässt, erkannt. EHRENBAUM (l. c. p. 106) schätzt die Zahl der Thiere, welche im Dollart auf einem □m vorkommt, nach einer Zählung oberflächlich auf 50 000. Er giebt aber weder seine Methode noch die Zeit an. Sicher ist, dass die Zahl an der Elbmündung in der günstigsten Jahreszeit, wenn alle jungen durchs Sieb gehenden Thiere in Rechnung gebracht werden, weit grösser ist als ich sie gefunden habe. BATE and WESTWOOD, l. c. I p. 493.
88. *Caprella linearis* (L.) wurde von KIRCHENPAUER in dem äussersten Theile der Elbmündung hinter Neuwerk gefunden. BATE and WESTWOOD, l. c. II p. 52.

Cirripedia.

89. *Balanus crenatus* BRUG. ist auf altem Holzwerk, Steinen, Muschelschalen etc. der Elbmündung häufig. Ihrer äusseren Gestalt nach sind die Thiere sehr veränderlich. Sind sie an einem geschützten Ort dicht zusammengedrängt, so erreichen sie bei geringer Breitenausdehnung eine sehr beträchtliche Höhe; während sie in anderen Fällen, wo sie einzeln vorkommen, und einer starken Strömung ausgesetzt sind, äusserst flach sind. Die constante Form der Mundklappen und die poröse Beschaffenheit der Basis zeigen aber, dass es sich immer um eine und dieselbe Art handelt. Stromaufwärts kommt sie bis St. Margarethen (Nr. 42) vor. Allerdings fand ich im Frühling an dem Holzwerk der dortigen Stags kein lebendes Thier, erkannte aber, namentlich auf dem Eisen, die Ansatzpunkte vom vorhergehenden Jahre. Ausserdem fand KIRCHENPAUER sie an einer Tonne ganz in der Nähe (Nr. 44). Bei Cuxhaven ist im Spätsommer das alte Holzwerk bis fast zur Hochwasserlinie, ebenso alle Steine am Ufer etc. mit *Balanus* besetzt. Während des Winters aber erfrieren alle Thiere, die sich erheblich über der Linie des niedrigen Wasserstandes befinden. Für dauernde Ansiedelung ist also auch ein geschützter Winteraufenthalt nöthig. Ein solcher ist unter anderen Glomeyers Stag (Nr. 96). Da sich im September auch noch bei Nr. 94 *Balanus* am Deich befanden, vermuthe ich, dass auch an den mit *Fucus* bewachsenen Steinen, welche bei Nr. 93 liegen, einzelne Individuen überwintern. Ebenso dürften bei St. Margarethen auf den Steinen, welche tief im Wasser liegen, Thiere überwintern, obgleich es mir nicht gelang, eins mit dem Kratzer heraufzuholen. Es ist merkwürdig, dass *Balanus crenatus* fast gar nicht in der Ostsee vorkommt, obgleich die Salzverhältnisse doch günstige sind. Er hat hier einen häufigen Vertreter in *Balanus improvisus* DARW., der ihm in seiner Lebensweise und seinem Vorkommen vollkommen gleichsteht. Ob *B. crenatus* gerade fliessendes, *B. improvisus* stehendes Wasser liebt? Es wäre interessant einmal lebende Thiere von einem Ort zum andern zu verpflanzen. CH. DARWIN, Monograph of Cirripedia, Balanidae. London, 1854, p. 261.

Copepoda.

90. *Temora longicornis* (MÜLL.) fing ich bei Cuxhaven an der Oberfläche im September. W. GIESBRECHT, Die freilebenden Copepoden der Kieler Föhrde in: 4. Bericht d. Comm. z. wiss. Untersuchung d. deutsch. Meere, p. 149 (1881).
91. *Eurytemora affinis* (POPPE) ist in der ganzen Unterelbe von Hamburg bis Cuxhaven das gemeinste pelagisch lebende Thier. Ende April und Anfang Mai traf ich es in allen Entwicklungsstadien, die sich, ebenso wie die Geschlechter, sehr bedeutend von einander unterscheiden. Man muss sich die Frage vorlegen, wie ein pelagisch lebendes Thier, das im Verhältniss zur Strömung des Flusses eine sehr geringe Eigenbewegung besitzt, sich dauernd in einem begrenzten Gebiete des Flusses wird halten können. Man könnte glauben, dass alle derartigen Thiere eines Flusses, soweit sie nicht aus Seen und anderen stehenden Gewässern immerfort ersetzt werden, im Laufe der Zeit ins Meer geführt werden müssten. Ich glaube, dieses Räthsel in folgender Weise lösen zu können: Zunächst hat die vorliegende Art eine von anderen pelagischen Copepoden etwas

abweichende Lebensweise. Mehr wie andere liebt sie es, auch am Ufer zu verweilen und sich hier zwischen Algen etc. der Strömung entgegen festzuhalten, wie man es sonst von den *Harpactiden* kennt. Ich fand sie einerseits zwischen Algen etc. und andererseits auch massenhaft im Magen von Stichlingen, welche am Ufer gefangen waren. Ausser den genannten in Algen sich aufhaltenden Thieren bleibt noch eine grosse Anzahl freischwimmender Individuen in den Wasserlachen zurück, welche sich auf den Watten, namentlich in der Nähe des Ufers, bilden und befinden sich etwa während $^3/_4$ der Zeit des abwärts gehenden Stromes im ruhigen Wasser. (Vgl. das nächste Kapitel). Durch diese beiden Umstände wird die Zahl immer wieder in genügender Weise ersetzt, obgleich ein Theil immerfort ins Meer geführt werden dürfte. In der Ostsee kommt die vorliegende Art nicht vor. Es ist hier aber ein Vertreter vorhanden, der ebenfalls ins vollkommen süsse Wasser vordringt. Ich meine die *Eurytemora hirundo* GIESBR. Dieselbe scheint für ruhendes Wasser angepasst zu sein, während *E. affinis* POPPE nach ihrer Lebensweise für fliessendes Wasser geeignet ist. S A. POPPE, Die freilebenden Copepoden des Jahdebusens in: Abh. naturw. Ver. Bremen, Bd 9. Bremen, 1887, p. 184.

92. *Centropages hamatus* LILLJB. wurde bei Cuxhaven im September einzeln an der Oberfläche gefangen. GIESBRECHT, l. c. p. 156. POPPE, l. c. p. 187.
93. *Paracalanus parvus* CLAUS. wurde mit vorhergehender Art in geringer Anzahl gefangen. CLAUS. Arb. Zool. Inst. Wien Bd. 3 (1881) 3. Heft. Neue Beiträge zur Kenntniss der Copepoden.
94. *Tachidius discipes* GIESBR. wurde von der Mündung bis Altona freischwimmend gefangen. GIESBR., l c. p. 108.
95. *Tachidus literalis* POPPE wurde nur im Brunsbütteler Hafen und zwar freischwimmend gefangen. POPPE, Ueber einen neuen Harpactiden. Abh. Naturw. Ver. Bremen VII 1882, p. 149.
96. *Ectinosoma melaniceps* BOECK wurde bei Cuxhaven und Altona freischwimmend gefangen. BOECK, Overs. Norges Copep. in: Forh. Vidensk.-Selsk. Christiania, 1864, p. 254.
97. *Cyclops strenuus* S. FISCH. wurde von Schulau bis Cuxhaven an der Oberfläche gefangen. BRADY, Monograph. Brit. Copepod. I p. 104. REHBERG, Beitr. freileb. Süsswasser-Copep. in: Abh. Naturw. Ver. Bremen, Bd. 6 (1880), p. 540.
98. *Cyclops serrulatus* S. FISCH. wurde bei Altona und im Brunsbütteler Hafen gefunden. BRADY, l. c. p. 109, REHBERG, l. c. p. 545 *(agilis)*. O. SCHMEIL, Beiträge zur Kenntniss der Süsswasser-Copepoden Deutschlands (Diss.) Halle, 1891 p. 29.
99. *Cyclops ornatus* POGGENPOL wurde bei Schulau und Pagensand ebenfalls an der Oberfläche gefangen. REHBERG, l. c. p. 546.

Cladocera.

100. *Daphnia schoedleri* O. G. SARS wurde einmal bei Pagensand gefangen. B. HELLICH, Cladoceren Böhmens Arch. naturw. Landesdurchforsch. Böhmen III. Bd., IV. Abth., 2. Heft (1877) p. 28.
101. *Daphnia gracilis* HELLICH wurde bei Altona gefangen. HELLICH, l. c. p. 35.
102. *Daphnia cederströmi* SCHOEDLER[1]) ebenfalls bei Altona. HELLICH, l. c. p. 39.
103. *Daphnia berolinensis* SCHOEDLER, bei Altona. Arch. f. Naturg. 1866 (32) I p. 24.
104. *Scapholeberis mucronata* (MÜLL.) wurde einmal im Brunsbüttler Hafen gefangen. HELLICH, l. c. p. 45.
105. *Ceriodaphnia pulchella* O. G. SARS. wurde einmal bei Schulau gefangen. HELLICH, l. c. p. 50.
106. *Bosmina cornuta* (JURINE) war bei Altona recht häufig. HELLICH, l. c. p. 58.
107. *Bosmina longirostris* (MÜLL.) fand sich von Altona bis Pagensand häufig. Die Länge der rüsselförmigen Tastantennen ist sehr verschieden, meist gering. HELLICH, l. c. p. 58.
108. *Bosmina brevicornis* HELLICH fand sich einzeln mit der vorhergehenden. HELLICH, l. c. p. 60.
109. *Bosmina longispina* LEYDIG wurde bei Altona mit kürzerem, bei Pagensand mit langem aber immer oben gesägtem Stachel gefunden. FR. LEYEIG, Naturgeschichte der Daphniden (1860) p. 207.
110. *Macrothrix laticornis* (JURINE) wurde bei Altona und Schulau gefangen. HELLICH, l. c. p. 64.
111. *Alona quadrangularis* (MÜLL.) wurde einzeln bei Altona gefangen. HELLICH, l. c. p. 87.
112. *Alona costata* O. G. SARS fand sich von Altona bis Brunsbüttel, HELLICH, l. c. p. 90.
113. *Pleuroxus glaber* SCHOEDLER[2]) wurde bei Altona gefangen. HELLICH, l. c. p. 105.
114. *Chydorus latus* O. G. SARS wurden von Altona bis Brunsbüttel gefangen. HELLICH, l. c. p. 109.
115. *Chydorus sphaericus* (MÜLL.) fand sich nur bei Altona. HELLICH, l. c. p. 111.

[1]) Nach P. MATILE (Die Cladoceren der Umgegend von Moskau in Bull. Soc. Imp. Naturalistes Moscou 1890, p. 119) ist, wie ich soeben sehe diese Art durch Uebergangsformen mit *D. kahlbergensis* P. E. MÜLLER verbunden und müsste demnach diesen Namen als den älteren führen.

[2]) Nach P. MATILE (l. c. p. 158) identisch mit *P. personatus* LEYDIG.

Vermes.

Chaetognathae.

116. *Sagitta bipunctata* QUOY GAIM. wurde im September bei Cuxhaven gefangen. O. HERTWIG, Die Chätognathen in: Jen. Zeitsch. Naturw. 14. p. 270. Taf. 9 Fig. 1.

Annelides.

117. *Piscicola geometra* (L.) wurde bei der Königsbake (Altona) auf dem Watt gefunden. A. MOQUIN-TANDON, Monographie de la famille des Hirudinées, Paris, 1846 p. 294 *(piscium)*.
118. *Aulastoma gulo* (BRAUN) fand sich unter Steinen bei der Königsbake bei Altona. MOQUIN-TANDON, l. c. p. 313.
119. *Nephelis octoculata* (BERGM.). Ebenfalls bei der Königsbake und bei Blankenese unter Steinen. MOQUIN-TANDON, l. c. p. 302.
120. *Clepsine sexoculata* (BERGM). Von den 6 Augenpunkten dieses Thieres sind oft 2 der einen oder beiden Seiten zusammengeflossen. Die Art ist bei der Königsbake unter Steinen sehr häufig. MOQUIN-TANDON, l. c. p. 353.
121. *Arenicola marina* (L.) ist bei der Kugelbake auf dem Watt sehr häufig; weiter auf- und abwärts fand ich sie nicht; auch die wurmförmigen gewundenen Kothmassen wurden sonst nirgends beobachtet. O. F. MÜLLER, Zoologia Danica, Vol. IV. J. RATHKE, p. 39.
122. *Nereis diversicolor* (MÜLL.) ist auf den schlickigen Watten von Duhnen bis Brunsbüttel (Nr. 36) hinauf sehr häufig. Bei Brunsbüttel fanden sich auf 4 □m 36 Würmer, bei Altenbruch auf 1 □m 86, allerdings meist junge Thiere, bei der Kugelbake auf 4 □m 8 Thiere. Es muss auffallen, dass in den Dredgezügen im Frühling sich nie eine *Nereis* befand, während das Netz im September an geeigneten Stellen stets ein oder einige Thiere enthielt. Es dürfte dies darin seinen Grund haben, dass die Thiere während des Winters tiefer in den Boden eindringen. In der That konnte man auf dem trocknen Watt im September leicht mittelst der Hand Würmer ausgraben, während im April stets ein Spaten dazu erforderlich war. *Nereis* bildet einen Haupttheil der Nahrung von *Crangon* und verschiedenen Fischen, welche die Elbwatten besuchen. H. RATHKE, Beitrag zur Fauna Norwegens: Nova Acta Acad. Leop. Carol. Cur. T. XX, 1843, p. 161.
123. *Nephthys coeca* (O. FABR.) hat dieselbe Lebensweise wie *Nereis diversicolor* und vertritt diese in den äusseren, salzreicheren Theilen der Elbmündung. Ich fand sie zahlreich hinter dem Eitzenloch. A. J. MALMGREN, Nordiska Hafs Annulater in Öfersigt Vet. Akad. Förh. Stockholm, 1865, p. 104.
124. *Ophelia limacina* RATHKE fand ich einmal in der Hauptströmung auf Sandgrund bei Cuxhaven (Nr. 125) und zwar in grösserer Anzahl. RATHKE, Nova Acta Leop. XX, p. 190.
125. *Heteromastus filiformis* (CLAP.) kommt von Cuxhaven bis Altenbruch im Schlick am Rande der Hauptströmung vor. H. EISIG, Monographie der Capitelliden in: Fauna und Flora des Golfes von Neapel XVI. Monogr. 1887, p. 839.
126. *Clitellio ater* CLAP. wurde beim Störloch und auf dem Watt hinter der Kugelbake gefunden; sie verfertigt dünne aus Sandkörnchen bestehende Röhren. E. CLAPARÈDE, Recherches anatom. Oligochètes in: Mém. Soc. Phys. Hist. nat. Genève T. 16 part. 2, 1862, p. 37.
127. *Limnodrilus hoffmeisteri* CLAP. Von Hamburg bis Bielenberg kommt dieser Wurm auf den Watten vor und geht an stillen schlickigen Stellen auch in grössere Tiefen (hinter Pagensand). Er vertritt im süssen Wasser die *Nereis diversicolor*. Vielleicht geht er noch etwas über Bielenberg hinaus, ich fand ihn aber nicht mehr bei St. Margarethen, wo weder dieser noch sein Vertreter *Nereis* vorkam. Die gefundenen Thiere besitzen sämmtlich eine geringe Grösse (bis 1,5 cm). F. VEJDOVSKY, System und Morphologie der Oligochaeten. Prag, 1884, p. 47.
128. *Enchytraeus vejdovskyi* EISEN fand sich bei Blankenese unter Steinen am Ufer. MICHAELSEN, Untersuchungen Enchytraeus moebii, Kieler Dissert. 1886.

Rotatoria.

129. *Anuraea octoceros* ABLDG. fand sich von Altona bis Cuxhaven an der Oberfläche. EHRENBERG, Die Infusionsthierchen. Leipzig, 1838, p. 508 *(aculeata)*.
130. *Anuraea stipitata* EHRB. wurde ebenfalls von Altona bis zum Störloch gefangen. EHRENBERG, l. c. p. 507.
131. *Anuraea curvicornis* EHRB. fand sie einzeln bei Altona. EHRENBERG, l. c. p. 505.
132. *Brachionus urceolaris* (MÜLL.) wurde von Altona bis Brunsbüttel gefangen. EHRENBERG, l. c. p. 512.
133. *Brachionus amphiceros* EHRB. von Altona bis zum Störloch häufig. EHRENBERG, l. c. p. 511. L. PLATE, Beiträge zur Naturgeschichte der Rotatorien in: Jenaische Zeitschr. f. Naturw. 19 (1886) p. 65.
134. *Brachionus pala* EHRB. einzeln bei Altona. EHRENBERG, l. c. p. 511.
135. *Brachionus bakeri* EHRB. einzeln bei Altona. EHRENBERG, l. c. p. 514.

Echinodermata.

136. *Echinus esculentus* L. wurde von KIRCHENPAUER im äussersten Theile der Elbmündung, hinter Neuwerk gefunden. E. FORBES, History British. Starfishes (1841) p. 149 (sphaera).

137. *Asteracanthion rubens* (L.) wurde von KIRCHENPAUER einzeln bis zum Eitzenloch aufwärts gefunden. FORBES, l. c. p. 83.

Coelenterata.

Ctenophora.

138. *Pleurobrachia (Cydippe) pileus* (O. FABR.) fing ich einmal am Ausgang des Eitzenlochs. A. AGASSIZ, Illustrated Catalogue of the Museum of Comp. Zoology at Harvard College II North. Amer. Acalephae. Cambridge, 1865, p. 30.

Anthozoa.

139. *Actinia mesembryanthemum* RAPP. fand KIRCHENPAUER in den äussersten Theilen der Elbmündung. P. H. GOSSE, History British Sea-Anemones (1860) p. 175.

Polypomedusae.

140. *Cyanaea capillata* ESCHSCH. Abgeriebene Thiere sind am Strande zwischen Duhnen und der Kugelbake häufig. E. HAECKEL, Das System der Medusen in: Denkschr. med. naturw. Gesellsch. Jena, Bd. I (1879) p. 529.

141. *Rhizostoma octopus* (L.) kommt mit der vorhergehenden Art sehr häufig am Strande hinter der Kugelbake vor. Der Erhaltungszustand ist meistens ein besserer. HAECKEL, l. c. p. 593.

142. *Clava squamata* (MÜLL.) wurde von KIRCHENPAUER nicht gefunden. Ich fand sie, obgleich ich viel danach gesucht habe, nur ein einziges Mal an Steinen bei der Kugelbake unterhalb Cuxhaven. Sie scheint also die Strömung zu meiden. T. HINCKS, History of the British Hydroid Zoophytes. London, 1868, p. 4.

143. *Cordylophora lacustris* ALLM. Dieses Brackwasserthier fand ich im Hafen von Brunsbüttel und von hier an aufwärts an geeigneten Stellen wiederholt. Es geht ins vollkommen süsse Wasser hinein. Von KRÄPELIN wurde es in der Hamburger Wasserleitung gefunden. T. HINCKS, l. c. p. 16.

144. *Eudendrium rameum* (PALL.) fand KIRCHENPAUER in Fragmenten hinter der Kugelbake an den Strand geworfen. T. HINCKS, l. c. p. 80.

145. *Tubularia indivisa* L. *(calamaris* PALL.) wurde von KIRCHENPAUER an den Tonnen bis kaum übers Eitzenloch hinauf gefunden. (Nr. 159). T. HINCKS, l. c. p. 115.

146. *Tubularia larynx* ELL. SOL. fand KIRCHENPAUER an Tonnen wie die vorhergehende bis zum Eitzenloch aufwärts (Nr. 159). An einer gesunkenen und deshalb in salzreicherem Wasser liegenden Tonne fand er sie sogar einmal bei der Kugelbake. HINCKS, l. c. p. 118.

147. *Tubularia coronata* ABLDG. wurde von KIRCHENPAUER an Tonnen im äussersten Theil der Elbmündung fast bis Neuwerk aufwärts (Nr. 178) gefunden. HINCKS, l. c. p. 119.

148. *Obelia gelatinosa* (PALL.) ist in der Elbmündung namentlich bei Cuxhaven ganz ausserordentlich häufig. An dem Holzwerk kommt sie besonders auf der Unterseite der Querbalken vor. Da das Wasser während des niedrigen Standes vom Holzwerk herunterträufelt, kann sie bis über die Niedrigwasserlinie hinaufsteigen und wird gerade an diesen Orten ganz ausserordentlich lang. Während des Winters geht alles bis in grössere Tiefen hinein zu Grunde. Dauernde Ansiedelungsplätze finden sich ausser an den tieferen Stellen des Holzwerkes auch auf den, am Grunde liegenden grösseren Muschelschalen. Die Form ist hier gewöhnlich eine weniger hohe und schlanke. Ich fand die Art bis zu Glomeyers Stag. KIRCHENPAUER fand sie an Tonnen noch weiter aufwärts bis in die Höhe von Neufeld (Nr. 71). In den Buchten der Ostsee ist diese Art durch *Gonothyraea loveni* ALLM. vertreten. Es leuchtet ein, dass die unvollkommenen Medusen des *Gonothyraea* welche an den Gonotheken hängen bleiben, in der starken Strömung leicht würden fortgerissen werden und dass sich dieselbe deshalb für die Strömung nicht eignet. Im oberen Theile der Elbe wird sie durch *Cordylophora lacustris* vertreten. HINCKS, l. c. p. 151.

149. *Obelia longissima* (PALL.) unterscheidet sich von der vorhergehenden dadurch, dass der Hauptstamm nicht jedesmal Paare gleicher Zweige, sondern alternirend einzelne Aeste abgiebt, die wieder ebenso, wie der Hauptstamm verzweigt sind. Sie wurde von KIRCHENPAUER nicht ganz bis Neuwerk aufwärts (Nr. 178), also nur im äussersten Theil der Elbmündung gefunden. HINCKS, l. c. p. 154.

150. *Campanularia flexuosa* HINCKS wurde von KIRCHENPAUER an Elbtonnen bis fast zum Eitzenloch (Nr. 170) gefunden. HINCKS, l. c. p. 168.

151. *Sertularia (Dynamena) pumila* L. wurde von KIRCHENPAUER in einem einzelnen Exemplar an einem Stein bei der Badeanstalt von Cuxhaven gefunden. HINCKS, l. c. p. 260.

152. *Sertularia argentea* ELL. SOL. wurde lebend von KIRCHENPAUER nur an den alleräussersten Tonnen der Elbmündung gefunden. Abgestorbene Exemplare fand ich häufig am Strande hinter der Kugelbake. HINCKS, l. c. p. 268.

Ich möchte noch einmal hervorheben, dass in diesem Verzeichniss die gefundenen *Protozoen* und ein Theil der *Rotatorien,* der nicht bestimmt werden konnte, fehlen.

Die Abhängigkeit der Fauna von den physikalischen Verhältnissen.

Als physikalische Verhältnisse, von denen die Thierwelt der Unterelbe in ihrer Zusammensetzung sowohl als in ihrem Verhalten abhängig ist, müssen folgende genannt werden:

1) der Salzgehalt, 2) die Strömung, 3) die Gezeiten und 4) die Temperatur.

Denkt man zunächst nur an den Salzgehalt, so könnte man glauben, dass an der Mündung eines Flusses die Existenzbedingungen für alle Thiere gegeben sind vom Meeresthier durch alle Stufen der Brackwasserthiere hindurch bis zum Süsswasserthier. Die Erfahrung zeigt aber, dass diese Vermuthung durchaus falsch ist. Es kommen die drei übrigen Faktoren hinzu, welche in verschiedener Weise einschränkend wirken. Zunächst die Strömung. Sie kommt einerseits direkt und andererseits indirekt zur Wirkung. Von Thieren, die am Grunde leben, können nur solche existiren, welche der Strömung einen Widerstand entgegensetzen können, sei es, vermittels kräftiger Haftorgane oder vermöge ihrer bedeutenden Schwere. Vollkommen wird indessen aus gleich anzuführenden Gründen das Festhalten nie gelingen. Lässt man bei starker Strömung ein Netz auf den Grund hinunter, so ist es in äusserst kurzer Zeit mit Sand, Steinen und Muschelschalen gefüllt. — An den meisten Stellen trifft man am Grunde der Strömung mehr oder weniger grosse Schlickballen, theilweise von $^1/_2$ m Durchmesser. — Diese beiden Thatsachen beweisen, dass die Strömung der Elbe den Boden ganz ausserordentlich stark aufwühlt. In erster Linie wird es der fortwährende Wechsel von Ebbe- und Fluthstrom sein, der die starken Bodenveränderungen bewirkt. Das Festhalten allein hilft also den Thieren in der Strömung nichts, da fast kein Gegenstand sicher ist von der Strömung fortgerissen zu werden. Das Thier muss auch ein Umherschleudern durch die Strömung vertragen können. Indirekt wirkt die Strömung dadurch auf die Thierwelt ein, dass sie keinen Pflanzenwuchs am Grunde auftreten lässt. Alle Thiere, welche auf Pflanzen leben, sind von vornherein ausgeschlossen.

Nur die flachen Stellen am Rande des Hauptstromes, die Watten, sind vor der starken Strömung etwas geschützt. Hier wirken aber ungünstige Verhältnisse anderer Art ein, welche durch die Gezeiten bedingt sind. Alle Thiere, welche nicht stundenlang auf trockenem Boden, sei es im Schlamm oder zwischen Steinen und Pflanzen des Ufers existiren können, müssen auf den Watten zu Grunde gehen. Besonders verhängnissvoll werden die Gezeiten im Winter. Die meisten Thiere, die auch zeitweise auf dem Trocknen existiren können, müssen erfrieren, wenn sie nicht einen geschützten Ort aufzusuchen im Stande sind, sei es, dass sie tiefer in den Boden eindringen, sei es, dass sie an Holzwerk und Steinen Stellen besetzt haben, welche immer vom Wasser bedeckt sind, oder sie müssen sich während dieser Zeit der starken Strömung in der Tiefe des Flusses aussetzen oder endlich eine Wanderung ins Meer unternehmen können.

Aus dieser Darstellung wird erhellen, dass die Zahl der vorkommenden Thiere eine recht beschränkte sein muss. Das gegebene Verzeichniss könnte freilich, wenn man die Ungunst der Verhältnisse in Betracht zieht, immerhin noch als ein recht stattliches erscheinen. Man muss aber bedenken, 1. dass sich eine Meeres-, Brackwasser- und Süsswasserfauna in demselben vereinigt finden muss, dass also an einem Orte nur ein Theil der genannten Arten vorkommen kann; 2. dass eine grössere Zahl von Arten überhaupt nicht lebend, sondern nur in Ueberresten gefunden wurde; 3. dass eine Anzahl von Arten nur in einzelnen Exemplaren gefunden wurde und wahrscheinlich nur als dahin verschlagen zu betrachten ist.

Es soll nun zunächst der Versuch einer Eintheilung der Fauna nach ihrer Abhängigkeit vom Salzgehalt versucht werden, wie dies schon einmal von KIRCHENPAUER für den unteren Theil der Elbe geschehen ist. Zu dem Zweck sollen alle Meeres- und Brackwasserthiere aufgeführt werden, welche lebend in der Unterelbe gefunden sind, ganz abgesehen davon, ob sie biologisch dort irgend eine Rolle spielen oder nicht. Das Verzeichniss soll die Reihenfolge geben, in welcher die Thiere beim Wachsen des Salzgehaltes auftreten:

Pleuronectes flesus	Hamburg.	*Eurytemora affinis*	Hamburg.
Palaemon squilla (1 Ex.)		*Tachidius discipes*	
Mysis vulgaris (Sommer)		*Ectinosoma melaniceps*	
Gammarus locusta		*Cordylophora lacustris*	

Bathyporeia pilosa		Stade.
Crangon vulgaris		Pagensand (Sommer).
Balanus crenatus	Nr. 42	St. Margarethen.
Corophium longicorne	Nr. 50	
Nereis diversicolor	Nr. 62	Brunsbüttel.
Obelia gelatinosa	Nr. 71	Neufeld.
Mytilus edulis	Nr. 84	Otterndorf.
Tellina baltica	Nr. 88	
Orchestia litorea	Nr. 88	
Mya arenaria	Nr. 97	Glomeyers Stag.
Membranipora pilosa	Nr. 96	
Carcinus maenas (Sommer)	Nr. 94	
Jaera marina	Nr. 93	
Mysis ornata	Nr. 104	Altenbruch.
Ligia oceanica	Nr. 102	
Gammarus marinus	Nr. 102	
Heteromastus filiformis	Nr. 105	
Zoarces viviparus	Nr. 124	Cuxhaven.
Anceus maxillaris	Nr. 131	
Teredo navalis	Nr. 118	
Temora longicornis	Nr. 131	
Centropages hamatus	Nr. 131	
Paracalanus parvus	Nr. 131	
Sagitta bipunctata	Nr. 131	
Ophelia limacina	Nr. 125	Cuxhaven.
Sertularia pumila	Nr. 131	
Cardium edule	Nr. 140	Kugelbake.
Mysis flexuosa	Nr. 144	
Idotea tricuspidata	Nr. 148	
Hyperia medusarum	Nr. 144	
Sulcator arenarius	Nr. 137	
Arenicola marina	Nr. 143	
Rhizostoma octopus	Nr. 144	
Tubularia larynx	Nr. 142	
Clava squamata	Nr. 141	
Donax vittatus	Nr. 162	Eitzenloch.
Nephthys coeca	Nr. 163	
Asteracanthion rubens	Nr. 170	
Pleurobrachia pileus	Nr. 163	
Tubularia indivisa	Nr. 159	
Campanularia flexuosa	Nr. 170	
Flustra foliacea	Nr. 173	
Tubularia coronata	Nr. 178	Neuwerk.
Obelia longissima	Nr. 179	
Caprella linearis		an der letzten Tonne der Elbmündung.
Echinus esculentus		
Actinia mesembryanthemum		
Sertularia argentea		

Nach diesem Verzeichniss will es uns zunächst erscheinen, als ob man mit demselben Rechte, mit welchem KIRCHENPAUER vier Regionen des Salzgehaltes unterschied, zwölf und mehr Regionen unterscheiden könne, welche meistens durch mehrere Thierarten gegeben sind. Anders stellt sich jedoch die Sache, wenn man die Regionen auch nach unten durch die Verbreitungsgrenze einzelner Thiere abgegrenzt haben will. Es zeigt sich dann, dass die Zahl stenohaliner Thiere, welche einem geringen Salzgehalte angepasst sind, sehr gering ist. Will man einigermassen feste, durch die Verbreitung mehrerer Thierarten bezeichnete Grenzen haben, so kann man, was die beiden oberen Regionen anbetrifft, sich an die KIRCHENPAUER'sche Eintheilung anschliessen. Nur einige kleine Modifikationen dürften vorzunehmen sein.

Legen wir uns zunächst die Frage vor, ob oberhalb der ersten, von KIRCHENPAUER angegebenen Region bis Hamburg hin noch eine weitere zu unterscheiden sei: — Es muss hier bemerkt werden, dass alle Süsswasserthiere dem Seesalz gegenüber ausserordentlich empfindlich zu sein scheinen. Es lässt sich kaum ein Unterschied im Verhalten der verschiedenen Arten nachweisen. Während manche Salzwasserthiere ins vollkommen süsse Wasser vordringen und dort gut gedeihen, finden die Süsswasserthiere bei Pagensand fast alle plötzlich ihre Verbreitungsgrenze, obgleich der Salzgehalt hier noch ein äusserst geringer, im Frühling kaum nachweisbarer ist. Diejenigen Süsswasserthiere, welche merklich unterhalb dieser Grenze gefunden wurden, kamen entweder nur ganz vereinzelt oder aber am Ufer vor, wo das Wasser stets einen geringen Salzgehalt aufweist. Ziehen wir zu dieser Thatsache noch die zweite, dass fast alle Salz- und Brackwasserthiere, welche bis Pagensand gehen, auch weiter aufwärts bis Hamburg vorkommen, so sieht man sich veranlasst, in dem untersuchten Gebiet bis zum schnell auf einanderfolgenden Auftreten einer grösseren Zahl von Salzwasserthieren, was zwischen St. Margarethen und Glückstadt etwa bei Freiburg der Fall ist, keine Abgrenzung vorzunehmen. Ueber Glückstadt hinaus gehen folgende Salzwasserthiere:

Pleuronectes flesus	*Bathyporeia pilosa*
Palaemon squilla	*Eurytemora affinis*
Crangon vulgaris	*Tachidius discipes*
Mysis vulgaris	*Ectinosoma melaniceps*
Gammarus locusta	*Cordylophora lacustris*

Von diesen 10 Arten finden nur zwei *Crangon* und *Bathyporeia* vor Hamburg ihre Verbreitungsgrenze, *Crangon* ausserdem nur im Spätsommer. Wenn wir also Freiburg als Grenze wählen, so fällt sie mit der unteren

Verbreitungsgrenze fast sämmtlicher Süsswasserthiere und mit der oberen Verbreitungsgrenze mehrerer Salzwasserthiere zusammen, während wir, wenn wir KIRCHENPAUER genau folgen, ausser *Cordylophora lacustris* mit Untergrenze nur etwa noch *Obelia gelatinosa* und *Nereis diversicolor* mit Obergrenze als Markirungspunkte angeben könnten. Sehr interessant würde es sein, die obere Verbreitungsgrenze der 8 bis Hamburg vordringenden Meeresthiere, namentlich der häufiger vorkommenden *Mysis*, *Gammarus*, *Eurytemora*, *Tachidius* und *Ectinosoma* festzustellen. Es würde sich dann zeigen, ob noch eine Abgrenzung von einer vollkommenen Süsswasserfauna vorzunehmen ist.

Die zweite Region, welche der der *Obelia gelatinosa* KIRCHENPAUERS entsprechen würde, reicht von Freiburg bis zum Eitzenloch. Sie entspricht in ihrem Salzgehalt den salzärmeren Buchten der westlichen Ostsee, etwa der Neustädter Bucht. Einige Thiere, die in dieser Region sehr häufig sind, finden sich beim Eitzenloch nicht mehr oder nur noch ganz vereinzelt; es sind:

Gammarus locusta [1])	*Nereis diversicolor*
Corophium longicorne	*Clitellio ater*
Balanus crenatus	*Obelia gelatinosa.*
Eurytemora affinis	

Will man mit KIRCHENPAUER vor der offenen See noch eine dritte Region der *Tubularia larynx* annehmen, — mir fehlen zur Beurtheilung dieser Frage die genügenden Erfahrungen — so wird vielleicht die eine oder andere der genannten Arten auch noch für die dritte Region in Betracht kommen. Die zwei oberen Regionen, die näher untersucht wurden, mögen nun auch dazu dienen, zu zeigen, wie, abgesehen vom Salzgehalt, die verschiedenen genannten Faktoren auf die Fauna einwirkten. Zu diesem Zweck möge zunächst der Gegensatz in zwei Verzeichnissen, welche die einander vertretenden oder in der Lebensweise entsprechenden Formen mit gleicher Nummer geben, zum Ausdruck kommen.

	Fauna der ersten Region (Hamburg—Freiburg)		**Fauna der zweiten Region (Freiburg—Eitzenloch)**
	Paludina vivipara		
	Bythinia tentaculata		
	(B. ventricosa)		
	Valvata piscinalis		
1.	*Limnaea ovata* var.	1.	*Litorina litorea*
	L. palustris var.		*Hydrobia ulvae*
	L. stagnalis var.		
	Physa fontinalis		
	(Planorbis marginatus)		
2.	*Anodonta piscinalis*	2.	*Tellina baltica*
	Unio pictorum		*Mya arenaria*
	Pisidium amnicum		*(Cardium edule)*
	(P. obtusale)		
	Cyclas cornea		*Teredo navalis*
	C. rivicola		
	C. solida		
3.	*Dreissena polymorpha*	3.	*Mytilus edulis*
			Membranipora pilosa
			Carcinus maenas
			Crangon vulgaris
4.	*Mysis vulgaris*	4.	*Mysis vulgaris*
			Mysis ornata
			Mysis flexuosa
			Anceus maxillaris
5.	*Asellus aquaticus*	5.	*(Idotea tricuspidata)*
			(Iaera marina)
			Eurydice pulchra

[1]) In der offenen See z. B. bei Helgoland kommt an Stelle dieser Art eine andere nahe verwandte aber sicher verschiedene, *Gammarus mutatus* LILLJB. vor (Svensk Vet. Ak. Handl. 1853 p. 447). Sie unterscheidet sich durch die gleichlangen Aeste des Schwanzfusses und die stärkeren Höcker auf den letzten Hinterleibssegmenten.

	Fauna der ersten Region (Hamburg—Freiburg)	Fauna der zweiten Region (Freiburg—Eitzenloch)
6.	*Oniscus asellus* *Porcellio scaber* *P. pictus* *Philoscia muscorum*	*Ligia oceanica* *Orchestia litorea*
7.	*Gammarus locusta*	*Gammarus locusta* *Gammarus marinus*
8.	*Eurytemora affinis* *Tachidius discipes* *Ectinosoma melaniceps* *Cyclops strenuus* *C. ornatus* *C. serrulatus* Sämmtliche *Daphniden* und *Rotatorien*	*Corophium longicorne* *Bathyporeia pilosa* *Sulcator arenarius* *Hyperia medusarum* *Balanus crenatus*
8.		*Temora longicornis* *Eurytemora affinis* *Paracalanus parvus* *Centropages hamatus* *Tachidius discipes* *Ectinosoma melaniceps* *Cyclops strenuus* *Sagitta bipunctata* *Brachionus urceolaris* *Brachionus amphiceros* *Anuraea octoceras* *Anuraea stipitata*
9.	*Limnodrilus hoffmeisteri* *Enchytraeus vejdovskyi*	*Arenicola marina* *Nereis diversicolor* *(Ophelia limacina)* *Heteromastus filiformis* *Clitellio ater*
9.	*Piscicola geometra* *Aulastoma gulo* *Nephelis octoculata* *Clepsine sexoculata*	
10.	*Cordylophora lacustris*	*Obelia gelatinosa* *(Sertularia pumila)*
		Rhizostoma octopus *Cyanaea capillata.*

Die Verzeichnisse zeigen, dass die Fauna der beiden Regionen sich fast vollkommen ausschliessen abgesehen von einzelnen wenigen Arten, die vollkommen gemeinsam sind und ein Paar weiteren Arten, die nur wenig in die andere Region eingreifen und deshalb dort nicht genannt sind. Zugleich zeigt diese Trennung die ausserordentliche Dürftigkeit der Faunen, zumal wenn man noch die im Verhältniss zu ihrem sonstigen Vorkommen nur ganz vereinzelt auftretenden und deshalb in dem Verzeichniss eingeklammerten Arten in Abzug bringt.

Ich will hier von einem vollkommenen Vergleich der ersten Fauna mit der eines stehenden süssen Gewässers absehen, weil mir die Zusammenstellung einer grade hierfür geeigneten Fauna fehlt. Nur auf einzelne Punkte möchte ich hinweisen. Zunächst bemerkt man, dass einzelne Arten dem Flusse eigenthümlich sind, da sie in stehenden Gewässern nicht vorkommen. Es sind das: *Cyclas solida, C. rivicola, Pisidium amnicum* und *Eurytemora affinis*. Wir müssen also wohl annehmen, dass sie einer vollkommenen Anpassung an die Verhältnisse, d. h. (da alle mitten im Strom vorkommen) einer Anpassung an die Strömung unterworfen sind. Es folgt dann eine zweite Gruppe, von Thieren, welche in der Elbe nur in ganz bestimmten Varietäten vorkommen. Dahin gehören *Limnaea ovata, L. palustris, L. stagnalis* und *Anodonta piscinalis*. Bei ihnen ist die Anpassung noch nicht soweit vorgeschritten, dass sie zu constanten Arten geführt hat. Eine dritte Gruppe von Thieren fehlt schliesslich vollkommen. Sie hat sich den Verhältnissen garnicht anpassen können. Es gehören dahin die verschiedenen *Planorbis*-Arten, die *Hydrachniden, Asellus aquaticus* L. und namentlich eine grosse Zahl von *Entomostraken* aus der Gruppe der *Copepoden, Cladoceren* und *Ostrakoden,* viele *Oligochäten, Nematoden* und Räderthiere. Viele von diesen Thieren mögen nur deshalb fehlen, weil die ihnen nothwendigen Pflanzen nicht vorhanden sind. Bei manchen ist es aber ganz sicher die

Bewegung des Wassers, welche sie nicht aufkommen lässt. Ich erinnere nur an *Asellus aquaticus* L., welche nach KRÄPELIN in der Hamburger Wasserleitung sehr häufig ist, obgleich dort ebenfalls keine Pflanzen vorkommen [1]). Was die Art der Anpassung anbetrifft, so zeichnen sich die vorkommenden Arten resp. Varietäten der Gattungen *Cyclas*, *Pisidium* und *Anodonta* durch besonders dicke, kräftige Schalen aus, wie man es wohl von vornherein erwarten konnte. Sie sind in Folge ihrer Dicke widerstandsfähiger [2]). Um so mehr muss man sich wundern, dass die Varietäten der drei *Limnaea*-Arten sich, abgesehen von ihrer geringeren Grösse, besonders durch eine dünne und zerbrechliche Schale auszeichnen. Die Lösung des Räthsels ergiebt sich, wenn man die Lebensweise dieser Thiere berücksichtigt. Alle drei kommen nicht in der eigentlichen Strömung vor, sondern an geschützten Stellen des Ufers auf Steinen und Schlick. An diesen Orten machen aber Ebbe und Fluth die Verhältnisse ungünstig. Fast die Hälfte ihres Lebens müssen sie auf dem Trocknen zubringen. Es ist also wohl erklärlich, dass sie klein und schwach bleiben.

Etwas eingehender als die Fauna der ersten Region möchte ich die Fauna der zweiten mit der eines stehenden Gewässers vergleichen und zwar deshalb, weil ich einen Meerestheil, der unserem Gebiet in Bezug auf den Salzgehalt vollkommen gleichsteht, in den Jahren 1883 und 1884 recht genau kennen gelernt habe. Es ist der innere Theil der Neustädter Bucht der Ostsee, der Hafen und das Binnenwasser, in welchem der Salzgehalt ungefähr in derselben Weise wie in der 2. Region der Elbe abnimmt.

In dem nachfolgenden Verzeichniss der Thiere, welche ich in der Neustädter Bucht fand, sind diejenigen Arten, welche jener Bucht mit der Elbe gemein sind, fett gedruckt. Ist nicht genau dieselbe Art, sondern ein nahe verwandter Vertreter vorhanden, so ist der mit fetten Buchstaben gedruckte Name eingeklammert. Alle Arten, welche ihrer Lebensweise nach in der Elbe vorkommen könnten, d. h. diejenigen, welche dort den ihnen zusagenden Grund und Salzgehalt finden, sind gesperrt gedruckt und nur diejenigen, welche Pflanzenwuchs verlangen und deshalb vielleicht fehlen mögen, sind mit gewöhnlichem Druck aufgeführt:

Litorina litorea (L.)
Litorina obtusata (L.)
Litorina tenebrosa (MONTG.)
Lacuna pallidula (DA COSTA)
(Hydrobia stagnalis BASTER)
Hydrobia baltica NILSS.
Rissoa octona (L.)
Rissoa inconspicua ALD.
Utriculus truncatulus (BRUG.)
Aeolis drummondii THOMPS.
Aeolis exigua ALD. HANC.
Embletonia pallida ALD. HANC.
Pontolimax capitatus (MÜLL.)
Mya arenaria L.
Scrobicularia plana PALL.
Tellina baltica L.
Cardium edule L.
Mytilus edulis L.
Membranipora pilosa (PALL.)
Hyas aranea (L.)
Carcinus maenas (L.)
Crangon vulgaris F.
Palaemon squilla L.
Mysis vulgaris THOMPS.
(Mysis inermis RATHKE)
Cuma rathkei KRÖY.
Jaera marina (O. FABR.)
Idotea tricuspidata DESM.
Sphaeroma rugicauda LEACH
Eurydice pulchra LEACH
Tanais balticus MÜLL.
Anthura gracilis MONT.
Orchestia litorea MONT.
Gammarus locusta (L.)
Melita palmata (MONT.)
Calliope laeviuscula KRÖY.
Amphithoë podoceroïdes RATHKE
Microdeutopus gryllotalpa (COSTA)
Protomedeia pilosa ZADD.
Corophium longicorne F.
Evadne nordmanni LOV.
Cytheridea torosa (JONES)
Limnocythere incisa F. DAHL.
Xestoleberis aurantia (BAIRD)
Loxoconcha elliptica (BRADY)
Cytherura nigrescens (BAIRD)
Cytherura gibba (MÜLL.)
Paradoxostoma fischeri O. G. SARS
Sigmatidium difficile GIESBR.
(Ectinosoma curticorne BOECK)
Tachidius discipes GIESBR.
Mesochra lilljeborgi BOECK
Mesochra n. sp. [3])
Nitocra ologochaeta GIESBR.

[1]) Vom grossem Interesse würde eine Untersuchung der Elbtonnen bei Hamburg im Spätsommer sein. Ich fand an denselben im Frühlinge leider noch fast gar keinen Pflanzenwuchs.
[2]) Ueber die verdickende Wirkung der Strömung vgl. man die Angaben bei *Mytilus* S. 163.
[3]) Die drei neuen *Copepoden.*-Arten werde ich demnächst beschreiben.

Westwoodia nobilis (BAIRD)
Laophonte curticaudata BOECK
Laophonte n. sp.[1])
Cletodes n. sp.[1])
Harpacticus chelifer (MÜLL.)
Idya furcata (BAIRD)
Cyclopina gracilis CLAUS
Cyclops aequoreus S. FISCH.
Oithona helgolandica CLAUS
(= *O. spinirostris* GIESBR.)
Acartia bifilosa GIESBR.
Temora longicornis MÜLL.
(Eurytemora hirundo GIESBR.)
Paracalanus parvus (CLAUS)[2])
Centropages hamatus LILLJB.
Clausia elongata BOECK
(Balanus improvisus DARW.)
Eteone pusilla OERST.
Arenicola marina (L.)
Nereis dumerili AUD. M-E.
Nereis diversicolor (MÜLL.)
Polynoe cirrata PALL.
Spirorbis nautiloides LMCK.
Amphicora fabricii (MÜLL.)
Laonome kröyeri MALMGR.
Pectinaria belgica PALL.
Spio seticornis (O. FABR.)
Scoloplos armiger (MÜLL.)
Capitella capitata (O. FABR.)
Clitellio ater CLAP.
Priapulus caudatus LMCK.
Halicryptus spinulosus SIEB.
Spilophora inaequalis BAST.
Enoplus communis BAST.
Anticoma limalis BAST.
Cephalothrix coeca OERST
Nemertes gesserensis (MÜLL).
Tetrastemma obscurum M. SCH.
Tetrastemma rufescens OERST.
Planaria ulvae OERST.
Convoluta paradoxa OERST.
Macrostomum hystrix OERST.
Mesostomum marmoratum M. SCH.
Vortex balticus M. SCH.
Monoscelis agilis M. SCH.
Asteracanthion rubens L.
Cyanaea capillata L.
(Aurelia aurita L.)
(Gonothyraea loveni ALLM.)
Sertularia pumila L.
Clava squamata (MÜLL.)
Halichondria panicea SCHMIDT.

Während in der Unterelbe nur 48 Arten gefunden sind, weist dieses Verzeichniss 108 Thierarten für die Neustädter Bucht auf, also mehr als die doppelte Anzahl. Freilich werden sich noch einige weitere Arten in der Unterelbe finden lassen. Dem ist aber entgegenzuhalten, dass auch die gegebene Fauna der Neustädter Bucht nicht vollständig ist und dass von den aufgeführten Thieren der Unterelbe einzelne Arten in Hinblick auf ihr sonstiges, massenhaftes Auftreten als nur versprengte Individuen, also eigentlich als fehlende Arten zu betrachten sind. Im Grunde dürfte das Verhältniss für die Elbe fast noch ungünstiger werden. Das Nichtvorkommen einer grösseren Anzahl von Arten kann man auf das vollkommene oder fast vollkommene Fehlen grösserer Pflanzen schieben. Nur an den Steinen der Deiche und Buhnen und an den Tonnen, also nur an künstlich geschaffenen Lokalitäten, kommen *Fucus*, *Ulvaceen* und andere Algen vor. An den Steinen werden die Pflanzen bei niedrigem Wasserstande fast sämmtlich aufs Trockene versetzt, bieten also für Thiere äusserst ungünstige Verhältnisse dar, und die Tonnen werden im Winter herausgenommen. Wie schon angedeutet wurde, sind die zwischen Pflanzen lebenden Thiere der Neustädter Bucht durch gewöhnlichen Druck kenntlich gemacht. Von ihnen mag vorläufig zugegeben werden, dass sie allein wegen des Fehlens der Pflanzen in der Unterelbe nicht vorkommen. Von den übrigen Arten kommen 33 auch in der Unterelbe vor oder sie haben ihren nahe verwandten Vertreter dort. Das erstere ist bei 24, das letztere bei 9 Arten der Fall. Beide Gruppen sind durch fetten Druck ausgezeichnet. Die gesperrt gedruckten 34 Arten kommen nicht auf Pflanzen vor und könnten, was Grund und Salzgehalt anbetrifft, deshalb auch in der Unterelbe vorkommen. Hinzu kommen noch 4 Arten, *Idotea tricuspidata*, *Jaera marina*, *Cardium edule* und *Sertularia pumila*, welche so selten sind, dass sie ihrem sonstigen Vorkommen nach als fehlend betrachtet werden können. *Idotea* und *Jaera* muss man allerdings den auf Pflanzen lebenden Thieren zuzählen. Es sind demnach 36 Arten als fehlend aufzuführen, welche wir erwarten sollten, und diese stehen den 31 an beiden Stellen gleich häufigen Arten gegenüber. Die Lebensbedingungen in der Neustädter Bucht unterscheiden sich einerseits dadurch von denen in der Unterelbe, dass der Wechsel von Ebbe und Fluth fehlt und andererseits dadurch, dass keine starke Strömung vorhanden ist. Durch den Wechsel von Ebbe und Fluth werden die flacheren Ufergebiete zeitweise trocken gelegt. Alle Thiere also, welche am Ufer leben und sich nicht bei ablaufendem

[1]) Die drei neuen *Copepoden*-Arten werde ich demnächst beschreiben.
[2]) Dieser in der Ostsee, auch bei Kiel, sehr häufige *Copepod* wurde früher schon von MÖBIUS erkannt, später aber von GIESBRECHT in seiner Mographie übersehen oder verwechselt.

Wasser zu schützen vermögen, sei es, dass sie sich im Schlamm und unter Steinen verbergen, sei es, dass sie einen dichten Verschlussapparat besitzen, können hier nicht existiren. Bei einer grösseren Zahl der gesperrt gedruckten Ostseethiere fehlen allerdings diese Eigenschaften. Bei keinem von ihnen kann aber behauptet werden, dass sie sich in der Ostsee nie in grösserer Tiefe aufhielten. Da also der Aufenthalt unmittelbar am Ufer in der Elbmündung ausgeschlossen ist, so würden diese Thiere hier immerhin in grösserer Tiefe leben können, vorausgesetzt, dass sie dort ihre Existenzbedingungen vorfinden. Der Umstand, dass sie fehlen, beweist, dass ihnen auch in grösserer Tiefe die Verhältnisse nicht zusagen, d. h., die starke Strömung ist es, welche sie nicht aufkommen lässt, da die Lebensbedingungen im übrigen vollkommen mit denen in der Ostseebucht übereinstimmen.

Die Strömung kann, auch abgesehen vom Pflanzenwuchs, in zweierleiweise nachtheilig auf ein Thier einwirken, nämlich erstens durch den Druck das Wassers auf das Thier selbst, und zweitens dadurch, dass dem Thiere der Boden entrissen wird. Der Druck kann so heftig werden, dass ein Thier, welches weder festgewachen ist oder im Schlick lebt, noch auch frei schwimmt, (und sich so dem Strom vollkommen überlassen kann), sondern am Boden, an Holzwerk etc. kriecht, sich nicht festzuhalten vermag. Hierher sind die Schnecken und ein Theil der Krebse zu rechnen. Den im Schlick lebenden und freischwimmenden Thieren kann der Strom dadurch nachtheilig und gefährlich werden, dass ihnen der Boden entzogen wird. — Es wurde schon erwähnt, dass, nach verschiedenen Erscheinungen zu schliessen, am Grunde ausserordentlich starke Umwälzungen vorkommen müssen. Andererseits ist aber klar, dass im Schlick lebende Thiere, die sich nicht sehr schnell tiefer in den Boden einbohren können, bei einem starken Wechsel des Grundes nicht zu existiren vermögen. Werden diese fortgerissen, so können sie über 6 Stunden der Strömung preisgegeben sein und wenn diese nachlässt, fragt es sich, ob jetzt wieder günstige Bodenverhältnisse vorliegen. Bei Wiederholungen in derselben Richtung kann auch leicht das Gebiet des geeigneten Salzgehaltes überschritten werden. Grabende, sich einbohrende oder verkriechende Thiere, welche der Unterelbe fehlen, gehören namentlich zum Kreis der Würmer. Unter den Krebsen sind es *Cuma*, einige *Isopoden* und *Amphioden*. Im Hauptstromgebiet fehlen diese Thiere fast vollkommen.

Für freischwimmende Thiere sind die Verhältnisse der Strömung bei weitem nicht so ungünstig. Sind diese gross und kräftig genug, so können sie der Strömung in einem gewissen Grade entgegenarbeiten. Sie können bei entgegengesetzter Strömung auch Flussgebiete aufsuchen, in denen diese nicht so stark ist, so dass sie im Ganzen noch schneller vorwärts zu kommen vermögen als in einem ruhenden Gewässer. Anders steht die Sache für Thiere, deren Eigenbewegung eine recht geringe ist, wie bei den Entomostraken, Sagitten etc. Man sollte sogar glauben, dass diese niemals aus dem Meere in die Flüsse hinaufsteigen oder sich dort halten könnten, da ja der Ebbestrom durch das Oberwasser verstärkt stets kräftiger und von längerer Dauer sein muss als der Fluthstrom. Anpassungen besonderer Art machen indessen auch diesen Thieren einen dauernden Aufenthalt möglich.

Nachdem die Strömung nach abwärts begonnen hat, werden sehr bald die Watten trocken. Es bleiben aber stets kleine Tümpel und Lachen zurück, in welchen sich kleinere, freischwimmende Thiere aufhalten können. Diese sind dann während des grössten Theils der Dauer des abwärts gehenden Stromes geschützt. Man sollte zunächst glauben, dass auch so der abwärts gehende Strom länger anhalte als der aufwärts gehende. Allein das Wasser steigt schon, wenn der Strom noch abwärts geht und fällt schon, wenn der Strom noch aufwärts geht. Der aufwärts gehende Strom verschiebt sich dadurch nach der Seite des hohen Wasserstandes und der abwärts gehende Strom nach der Seite des niedrigen Wasserstandes hin. Die Watten haben also länger einen aufwärts gehenden Strom als einen abwärts gehenden. — Die freischwimmenden Copepoden der Ostsee sind fast sämmtlich auf die Küstengebiete des Oceans beschränkt, mit Ausnahme von *Oithona*, *Clausia* und *Paracalanus* ist noch keins im freien Ocean gefunden. Sie müssen also wohl in irgend einer Beziehung zum Meeresgrunde stehen, da man sich sonst jenes Fehlen nicht erklären könnte. Von einigen der in der Elbe vorkommenden und zwar den bis Hamburg aufwärts vorkommenden Arten *Eurytemora affinis*, *Tachidius discipes* und *Ectinosoma melaniceps* weiss ich sicher, dass sie sich gern unmittelbar am Ufer oder am Grunde, namentlich wenn Pflanzen vorhanden sind, aufhalten. Sie werden also wohl in grosser Zahl in den kleinen Lachen der Watten oder im feuchten Schlick, wenn Algen vorkommen, auch in diesen bei ablaufendem Wasser zurückbleiben und hier den niedrigen Wasserstand überdauern. Sie sind nach dem oben Gesagten folglich länger einem aufwärts gehenden als einem abwärts gehenden Strome ausgesetzt. Da alle drei Arten ausserdem ihre Eier in Säcken bei sich führen, so kann die Flussmitte immer wieder vom Ufer aus bevölkert werden, wenn die hier der vollen Strömung preisgegebenen Individuen ins Meer geführt worden sind.

Von den übrigen freischwimmenden Thieren der Unterelbe, welche eigentlich dem Meere angehören, kann ich eine Vorliebe für den Grund nicht nachweisen, da unter ihnen *Temora longicornis* und *Centropages hamatus*, wie schon erwähnt, nur an den Küsten gefunden sind, so werden auch sie irgendwie vom Grunde abhängig sein, sei es

dass ihre Eier oder ihre Larven bis zum Grunde hinuntersinken [1]). Sie würden dann während dieses Stadiums ebenfalls auf die Watten und von diesen aufwärts geführt werden können. Es muss übrigens betont werden, dass alle Copepoden mit Ausnahme von *Eurytemora*, *Tachidius* und *Ectinosoma* nur bis Cuxhaven gefunden wurden und zwar nur im Südarm, in welchem, wie oben bemerkt, das Salzwasser am Grunde weit aufwärts geführt wird. Von fehlenden kommt besonders *Oithona* in Betracht, welche sonst der gemeinste aller Plankton-Copepoden, in der Unterelbe aber von mir nicht gefunden ist; bei den übrigen Arten ist wegen ihrer geringen relativen Häufigkeit meine Untersuchung noch nicht als erschöpfend zu betrachten. Nun hat aber gerade *Oithona* Eiersäckchen, also eine Einrichtung, welche das Sinken des Eies verhindern. — Ob durch starke, anhaltende Seewinde nicht auch diese Art nebst andern Thieren nach Cuxhaven geführt werden kann, würde noch festzustellen sein.

Fassen wir das Resultat noch einmal kurz zusammen, so können wir etwa Folgendes sagen: Von den unter sonst etwa gleichen Verhältnissen im ruhenden Ostseewasser vorkommden Thierarten kommt in dem stark strömenden Wasser der Unterelbe ein Theil, der entweder der starken Strömung trotzen oder auf der zeitweise trockenen Uferzone sich zu erhalten vermag, in gleicher Weise vor. Ein zweiter Theil ist durch nahe verwandte Arten, welche der Strömung angepasst zu sein scheinen, vertreten. (*Hydrobia ulvae*, *Mysis ornata*, *Balanus crenatus*, *Eurytemora affinis*, *Ectinosoma melaniceps*, *Cyclops strenuus*, *Heteromastus filicornis* und *Obelia gelatinosa*.

Ein dritter kleiner Theil ist durch entfernter stehende Thiere vertreten (*Rhizostoma octopus*).

Alles andere, was weder der Strömung zu widerstehen noch sich anzupassen vermochte, fehlt entweder vollkommen oder kommt nur in einzelnen versprengten Exemplaren vor.

Von den in der Unterelbe gefundenen Arten fand ich mehrere bei Neustadt bis jetzt nicht (15 Arten) und ebensowenig Vertreter derselben. Ein Theil davon resp. deren Vertreter dürften sich im Laufe der Zeit sicher noch auffinden lassen. Es sind das etwa folgende: *Teredo navalis*, *Mysis flexuosa*, *Bathyporeia pilosa*, *Hyperia medusarum*, *Sagitta bipunctata* (?) und Räderthiere. Zwei Arten, *Sulcator arenarius* und *Ophelia limacina*, scheinen nur in dem salzhaltigeren Tiefenwasser über ihre Region hinaus aufwärts vorgedrungen zu sein. Sie fehlen der ganzen Ostsee. Der Ostsee fehlen ferner auch *Anceus maxillaris*, *Ligia oceanica* und *Gammarus marinus*. Aus welchem Grunde diese nicht vorkommen, darüber kann ich vorläufig nicht einmal eine Vermuthung aufstellen, zumal da von der ersten und letzten Art die Lebensweise noch wenig bekannt ist. Ein zu geringer Salzgehalt scheint es jedenfalls nicht zu sein.

Quantitative Bestimmung einzelner Thierarten.

Wenn ich in dem vorhergehenden Kapitel glaube nachgewiesen zu haben, dass die Fauna der Unterelbe eine spärliche ist, so gilt dies nur für die Anzahl der Arten. Damit ist aber nicht gesagt, dass auch die Individuenzahl eine geringe sein muss. Wenn sich nur wenig Arten den physikalischen Verhältnissen anpassen konnten, resp. in ihrer Lebensweise schon diesen Verhältnissen angepasst waren, so ist nicht ausgeschlossen, dass für diese wenigen Arten oder einen Theil derselben die dort obwaltenden Verhältnisse gerade ganz besonders günstige sind. Ja, man durfte sogar erwarten, dass an einem Orte, wo die Concurrenz anderer, in ihrer Lebensweise nahe verwandten Thiere eine so geringe ist, den vorhandenen Arten die Gelegenheit zu einem ganz besonders massenhaften Auftreten gegeben sei.

Erst in neuester Zeit hat man begonnen, quantitative Bestimmungen der an einem Orte zusammenlebenden Thiere zu machen, um dadurch einen Einblick in ihr gegenseitiges Abhängigkeitsverhältniss zu gewinnen. HENSEN [2]) war es, der eine Methode dieser Art der Untersuchung bekannt machte. Seine Untersuchungen beschäftigten sich mit den freischwimmenden Thieren und Pflanzen ohne oder mit verhältnissmässig geringer Eigenbewegung, welche man früher als Auftrieb bezeichnete, während ihnen HENSEN den Namen Plankton beilegte, HENSEN begann die Untersuchung mit dem Plankton, weil dieses für die genannten Bestimmungen am besten zugänglich schien und ausserdem das Leben im Wasser, da es der direkten Beobachtung meistens entzogen ist, besonders der Aufklärung bedurfte. Die Methode ganz allgemein auf die am und im Grunde lebenden Organismen auszudehnen, ist bisher noch nicht gelungen. Ich habe nun versucht, vorläufig wenigstens bei einem Theil dieser Thiere quantitative Bestimmungen zu machen, nämlich bei denjenigen Thieren, welche auf den Watten, wenn diese

[1]) Durch die HENSEN'sche quantitative Untersuchungsmethode habe ich in der That gefunden, dass die jungen Thiere in der Tiefe häufiger sind; doch sind meine Untersuchungen noch nicht zum Abschluss gelangt.

[2]) Fünfter Ber. Komm. Unters. d. deutsch. Meere Jahrg. 12—14, Berlin, 1887.

vom Wasser entblösst sind, vorkommen. Meine Untersuchungen haben schon, so spärlich sie auch in der kurzen Zeit, in welcher so vieles vorgenommen werden musste, ausfallen mussten, zu interessanten Resultaten geführt, Ich theile dieselben hier im Zusammenhange mit.

Nr. 6. 26/4 89. Zuerst wurde auf dem Watt bei der Königsbake unterhalb Altonas eine Fläche von 4 □m umgegraben und der Sand genau nach grösseren Thieren durchsucht. Es fand sich darin garnichts Lebendes. Leider wurde es versäumt, hier von einer gemessenen Fläche die Oberfläche abzuheben und mit dem Haarsieb zu behandeln, um die Anwesenheit von kleineren Oligochäten und deren Menge festzustellen. Dagegen wurde eine Fläche von 8,5 □m abgesucht nach freilebenden Thieren. Es fanden sich 6 *Bythinia tentaculata* und eine *Paludina vivipara*.

Nr. 28. 27/4 89. Auf dem Watt wurde eine Fläche von 4 □m des schlickigen Sandes umgegraben, darin aber an grösseren Thieren nichts gefunden. Nach kleineren Thieren wurde auch hier nicht gesucht.

Nr. 31. 7/5 89. Auf dem Watt, das sich zwischen den langen Stags gebildet hat, wurde zunächst wieder eine Fläche umgegraben, aber an grösseren Thieren nichts bemerkt. Es wurde dann von einem Flächenraum von $^1/_2$ □m die Oberflächenschicht abgehoben und mit einem Haarsieb gesiebt. Es fanden sich darin 10 *Bathyporeia pilosa*, 53 *Limnodrilus hoffmeisteri* und 2 Larven von *Chironomus*. Alles zusammen hatte einen Kubikinhalt von 0,4 ccm. Nehmen wir einen □m als Einheit an, so ergiebt sich für diesen:

Auf 1 □m kommen vor:

20 *Bathyporeia pilosa*
106 *Limnodrilus hoffmeisteri*
4 *Chironomus*-Larven.

Inhalt: 0,8 ccm.

Nr. 43. 6/5 89. Zwischen den kurzen Stags haben sich schmale Watten gebildet, die aber vielleicht für das Thierleben nicht sehr günstig sind. Von einem halben □m wurde die Oberflächenschicht abgehoben und gesiebt. Es fand sich darin nur eine *Bathyporeia pilosa*. Das Resultat ist also:

Auf 1 □m kommen vor:

2 *Bathyporeia pilosa*.

Nr. 62. 29/4 89. Das Watt besteht aus festem sandigen Schlick. Es wurde eine Fläche von 4 □m umgegraben und nach grösseren Thieren abgesucht. Es fanden sich 36 *Nereis diversicolor* 5,6 ccm. Mit dem Haarsieb wurde nicht untersucht. Das Resultat ist also:

Auf 1 □m kommen vor:

9 *Nereis diversicolor*.

Kubikinhalt 1,4 ccm.

Nr. 81. 5/5 89. Das Watt besteht theilweise aus altem blauen Sande, in dessen Einsenkungen frischer sandiger Schlick abgelagert ist. Von einer solchen Stelle wurde die Oberflächenschicht eines halben □m gesiebt, aber nicht ein einziges lebendes Thier gefunden. Auch das Graben in dem festen alten blauen Sande blieb, wie zu erwarten war, ohne Erfolg.

Nr. 80. 5/5 89. An dieser Stelle, die äusserlich der vorhergehenden glich, bemerkte ich Spuren von *Corophium*, deshalb wurde wieder von $^1/_2$ □m die Oberflächenschicht abgehoben und gesiebt. Es fanden sich 3 *Corophium longicorne* und 2 *Bathyporeia pilosa*. Das Resultat würde hier also sein:

Auf 1 □m kommen vor:

6 *Corophium longicorne*,
4 *Bathyporeia pilosa*.

Nr. 79. 5/5 89. An dieser dem Ufer noch näher liegenden Stelle konnte leider nicht, wie an den beiden vorhergehenden Stellen, mit Hülfe des Siebes gesucht werden, da sie nicht mit dem Boote und den darin befindlichen Apparaten erreicht werden konnte. Die Spuren von *Corophium* wurden hier aber so zahlreich, dass die Thiere entschieden massenhafter auftreten mussten.

Nr. 88. 3/5 89. Auf dem schlickigen Watt wurde, ganz nahe dem Deich, von einem □m die Oberflächenschicht abgehoben und gesiebt. Das Resultat war folgendes:

Auf 1 □m kommen vor:

2 *Tellina baltica*,
96 *Corophium longicorne*,
5 *Bathyporeia pilosa*,
2 *Nereis diversicolor*.

Kubikinhalt: 3,8 ccm.

Nr. 102. 4/5 89. Auf dem Watt zwischen den Stags wurde von einem □m die schlickige Oberflächenschicht abgehoben und mit dem Haarsieb behandelt. Das Resultat war folgendes:

Auf 1 □m kommen vor:

16 *Tellina baltica*, 4 *Mya arenaria*,		0,5 ccm,
276 *Corophium longicorne*,	2,7	ccm,
85 *Nereis diversicolor*,	1,5	ccm,
	4,7	ccm.

Nr. 110. 30/4 89. Das Watt besteht aus schlickigem Sande. Es wurde zunächst von ½ □m die Oberflächenschicht abgehoben und gesiebt. Es fanden sich 15 *Tellina baltica*, 1 *Mya arenaria* und 16 *Hydrobia ulvae*, zusammen 1,9 ccm messend; ferner 117 *Corophium longicorne* = 1 ccm und 152 *Bathyporeia pilosa* = 0,6 ccm; ausserdem 5 Röhren von *Clitellio ater*. Das Graben ergab auf einem Flächenraum von 4 □m nur 2 *Nereis diversicolor* = 0,8 ccm. Das Resultat ist also folgendes:

Auf 1 □m kommen vor:

33 *Hydrobia ulvae*, 30 *Tellina baltica*, 2 *Mya arenaria*,		3,8 ccm,
234 *Corophium longicorne*,	2,0	ccm,
304 *Bathyporeia pilosa*,	1,2	ccm,
½ *Nereis diversicolor*, 10 *Clitellio ater*,		0,3 ccm,
zusammen:	7,3	ccm.

Nr. 144. 3/5 89. Auf dem feinsandigen Watt wurde in der Nähe des Deiches eine Fläche von 4 □m umgegraben. Es wurden gefunden: eine *Tellina baltica* und 6 *Mya arenaria*, zusammen = 108 ccm, 4 *Arenicola marina* = 22 ccm und 8 *Nereis diversicolor* = 3,5 ccm. Dann wurde an derselben Stelle von einem □m die Oberflächenschicht abgehoben und mit dem Haarsieb behandelt. Es fanden sich 232 *Rissoa ulvae* = 0,5 ccm, 296 *Tellina baltica* = 3,5 ccm, 2 kleine *Mya arenaria*, 380 *Corophium longicorne* = 4,5 ccm, 840 *Bathyporeia pilosa* LINDSTR. = 5,5 ccm und 8 Röhren von *Clitellio ater*. Das Gesammtresultat war also:

Auf 1 □m fanden sich

232 *Rissoa ulvae*	= 0,5	ccm,
296 *Tellina baltica*, 3½ *Mya arenaria*	= 30,5	ccm,
380 *Corophium longicorne*	= 4,5	ccm,
840 *Bathyporeia pilosa*	= 5,5	ccm,
1 *Arenicola marina*	= 5,5	ccm,
2 *Nereis diversioclor*	= 0,9	ccm,
8 *Clitellio ater*		
2062 Thiere	= 47,4	ccm.

Nr. 166. 1/5 89. Auf dem festen sandigen Watt wurde eine Fläche von 3 □m umgegraben und durchsucht. Es befanden sich darin 25 *Nephthys coeca*, welche ein Gesammtvolumen von 4,5 ccm zeigen. Von einem □m wurde die Oberflächenschicht abgehoben und gesiebt. Es befanden sich darin 50 *Hydrobia ulvae*, 3 *Cardium edule*, 1 *Mya arenaria*, 10 *Corophium longicorne* und 81 *Bathyporeia pilosa*. Alles zusammen mass 0,5 ccm. Das Resultat war also:

Auf 1 □m befanden sich:

50 *Hydrobia ulvae*, 3 *Cardium edule*, 1 *Mya arenaria*, 10 *Corophium longicorne*, 81 *Bathyporeia pilosa*,	= 0,5	ccm
8 *Nephthys coeca*	= 1,5	ccm
153 Thiere	= 2	ccm.

Sehen wir nun, was sich aus den wenigen, ausgeführten Massenbestimmungen schliessen lässt.

Zunächst ergiebt sich, dass manche Thiere, die man bisher immer nur einzeln fand, und deshalb für selten hielt, an geeigneten Stellen ganz ausserordentlich massenhaft auftreten können. Es gilt das besonders für *Bathyporeia pilosa*. Ich suchte diese Art im Spätsommer 1888 auf den Watten bei Cuxhaven, wo sie in den kleinen Lachen oft aus dem Sande hervorkommt, einige Kreise beschreibt, um sich dann wieder einzugraben. Stellenweise wurde in der That alle 5—10 Schritt ein Thier von mir beobachtet. Natürlich konnte ich danach nicht ahnen, dass von diesem Thier auf einem Quadratmeter über 800 Individuen vorkommen. Noch weniger konnte man erwarten, dass von *Corophium longicorne*, die ich selten fand, am häufigsten noch die Spur eines über den feuchten Sand hingekrochenen Individuums, dass von diesem Thiere 400 Stück auf einem Quadratmeter leben. Man muss also ohne die quantitativen Bestimmungen ein ganz falsches Bild von dem Thierleben an einem Orte bekommen. Um zunächst einen Vergleich mit der Ostsee anstellen zu können, machte ich im August 1890 bei Dahme eine Massenbestimmung in dem hier vollkommen reinen Sande in der Nähe des Ufers, der bei Westwind vom Wasser entblösst war.

Ich fand auf 1 □m:

1754 *Bathyporeia pilosa*,
1 *Gammarus locusta*,
3 *Eurydice pulchra*,

zusammen 5,5 ccm.

Dieselbe Fläche wurde umgegraben. Es fand sich aber an grösseren Thieren nichts, wiewohl *Arenicola marina* auch hier vorkommt, meist aber nicht ganz nahe am Ufer. Es muss nun bemerkt werden, dass die Zeit der Untersuchung eine weit günstigere war, sodass man sicher annehmen darf, dass zur selben Zeit die Anzahl von Thieren an der Elbmündung weit grösser sein wird. Im December 1889 fand sich nämlich genau an derselben Stelle der Ostsee kein einziges Thier. Ende April wurden die Untersuchungen in der Elbe gemacht. Es ist das eine Zeit, zu welcher erst ein Theil der genannten Thiere von der Tiefe zurückgekehrt ist. Dennoch ist das Volumen der Thiere in der Ostsee ein weit geringeres als auf dem Watt unmittelbar am Ufer hinter der Kugelbake. Man bemerkt ferner, dass die 840 Exemplare von *Bathyporeia pilosa* genau dasselbe Volumen zeigen, wie die 1754 Exemplare, also über das Doppelte der Ostseethiere. Es ist dies ein Resultat, das wohl auf eine weit mangelhaftere Ernährung in dem reinen Sande der Ostsee zurückzuführen ist. Besonders hervorheben will ich übrigens, dass überhaupt alle Zahlen auch nicht annähernd vollständig sind, da alle jungen Thiere mit dem Sande durchs Sieb gingen. Um genaue Zahlen zu bekommen, kann man etwa, nachdem man die selteneren, ausgewachsenen Thiere mit dem Siebe von einer grösseren Fläche festgestellt hat, von einer kleinen Fläche die Oberschicht des Bodens vollkommen in Spiritus thun. Es trennen sich dann die todten Thiere leicht von dem schweren Sande. In der schon genannten, jüngst erschienenen Schrift von EHRENBAUM wird die Zahl von *Corophium* im Dollart sogar auf 50000 auf einem Quadratmeter geschätzt. Leider geht aus der Angabe nicht hervor 1) in welcher Weise diese Zahl gewonnen ist, 2) welche Zeit gemeint ist und 3) ob die Untersuchung an einer oder mehreren Stellen vorgenommen ist. Eigenthümlich ist auch, dass EHRENBAUM nichts von *Bathyporeia* sagt, die sicher auch im Dollart häufig vorkommt[1]). Wir fanden früher, dass wegen der Ungunst der physikalischen Verhältnisse in der Unterelbe nur sehr wenig Thierarten existiren können. Wir sahen jetzt, dass dies nicht in gleichem Masse von der Individuenzahl gilt. Diejenigen Thiere, welche sich den physikalischen Verhältnissen anpassten, thaten dies in einem so hohen Grade, dass die reiche Nahrung der schlickreichen Watten in ausgedehntem Masse zur Verwendung gelangt. Reichliche Nahrung finden nicht nur diejenigen Thiere, welche sich von den zerfallenden organischen Stoffen nähren, sondern auch diejenigen, welche vom Raube der ersteren leben. Zu ersteren gehören auf dem Watt besonders *Corophium*, *Bathyporeia*, *Nereis* und *Clitellio*. *Mysis* gehört zwar ebenfalls dazu, sie scheint aber ausser dieser Nahrung gerne lebende *Diatomeen* zu fressen, wie sich aus der Untersuchung des Mageninhalts ergab. Ein Raubthier ist ausser den Fischen: Aal, Schnäpel, Stichling, Rothauge und Butt unter den Krebsen *Crangon vulgaris*. Ich fand in dem Magen desselben *Nereis*, *Mysis* und *Corophium* und sah ihn theilweise auch diese Thiere fressen.

Wenn an einem Orte die Nahrung sehr reichlich vorhanden ist, so kann dies dreierlei Wirkung haben: Entweder es kommen zahlreiche Thierarten vor, denen sie zu Gute kommt, oder es kommen wenige Arten in grosser Individuenzahl vor oder endlich es nehmen die vorkommenden Thiere, wie Pflanzen auf fettem Boden, eine bedeutendere Grösse an. Das Letztere kann natürlich auch mit dem Ersteren verbunden sein. Wie wir sahen,

[1]) Derartige kleine Ungenauigkeiten finden sich auch sonst in der EHRENBAUMschen Arbeit. So spricht er immer von *Nereis pelagica*; es handelt sich aber entschieden um *Nereis diversicolor*.

kommt in der Unterelbe von den beiden ersten Möglichkeiten die zweite zur Geltung. Dagegen zeigt sich nun bei *Crangon vulgaris* ebenso wie bei *Bathyporeia* auch die dritte. Die Thiere sind auf den Watten der Unterelbe ganz ausserordentlich gross. Während *Crangon* in der Ostsee nur eine Länge von 5,6 cm erreicht, wird es in der Unterelbe 7,5 cm lang und dementsprechend auch dicker und kräftiger. Man könnte zunächst die bedeutendere Grösse auf günstigere physikalische Verhältnisse schieben und in dieser Beziehung muss in erster Linie der Salzgehalt in Frage kommen. Die Thiere sind aber hinauf bis zu denjenigen Theilen der Elbe, die einen kaum nachweisbaren Salzgehalt haben, gleich gross. An der freien Ostseeküste bei Dahme, wo *Crangon* auf dem Sande der Riffe nicht selten ist, kommt *Corophium* überhaupt nicht vor. *Nereis* kommt nur einzeln unter Steinen vor, *Mysis* selten und nur *Bathyporeia* ist in grösserer Zahl aber kleiner vorhanden. Wir sind also wohl genöthigt anzunehmen, dass *Crangon* in der Ostsee aus Nahrungsmangel kleiner bleibt.

Noch ein Weiteres scheint schon aus meinen quantitativen Bestimmungen hervorzugehen: — Ganz besonders häufig ergaben sich die Wattenthiere in unmittelbarer Nähe des Deiches. Die grössten Fänge stammen grade von diesen Stellen und ausserdem zeigen die Fänge 79 bis 81, dass die Zahl der Thiere mit der Entfernung vom Lande abnimmt. Man kann sich diese Erscheinung leicht erklären. Sind die Watten überfluthet, so dringen Butt, Schnäpel und Stint auf dieselben vor, um hier ihre Nahrung zu suchen. Auch *Crangon* scheint regelmässig auf die Watten vorzudringen und sich während des niedrigen Wasserstandes nach denjenigen Theilen zurückzuziehen, welche noch von einer niedrigen Wasserschicht bedeckt sind. Alle diese Thiere bestreifen natürlich am meisten die äusseren Theile des Watts und werden hier den Bestand an Thieren auf ein geringeres Mass herabdrücken. Nur Aal, Stichling und kleine Butt scheinen bis zum Deiche vorzudringen. Vielleicht halten sich diese Fische während des niedrigen Wasserstandes ausschliesslich in kleinen zurückgebliebenen Tümpeln und im Schlick selbst auf. Zu den genannten, kommt noch eine zweite Reihe von Feinden, denen ebenfalls am meisten die Thiere auf den äusseren Theilen der Watten preisgegeben sind. Wenn zur Zeit des niedrigen Wasserstandes die Watten vom Wasser entblösst sind, so suchen zahlreiche Vögel hier ihre Nahrung. Alle fürchten den Menschen, und da auf den Deichen oft Menschen gehen, ziehen sie sich auf die äusseren Theile zurück. Sie scheinen den Deich gewissermassen selbst zu fürchten, wohl deshalb, weil man sich ihnen hier leicht unbemerkt auf Schussweite nähern kann. Die beiden genannten Umstände bewirken entschieden die eigenthümliche Vertheilung der Thiere auf den Watten.

Während meiner Untersuchung drängte sich mir immer wieder die Frage auf: Wie orientiren sich die Wanderthiere der Unterelbe? Es giebt eine grössere Zahl von Thieren, welche regelmässig im Frühling den Strom hinauf gehen, um später wieder ins Meer hinunterzusteigen. Vor allen sind es Fische; aber auch Krebse nehmen, wie ich schon bei Gelegenheit angegeben habe, an diesen Wanderungen Theil. *Crangon vulgaris* trifft man im Sommer bis Pagensand aufwärts, während ich ihn im Frühling nur bis zur Oste traf. Im Winter soll es sich ganz ins Meer zurückziehen. Eine noch grössere Wanderung macht die kleinere *Mysis vulgaris*. Sie steigt sogar regelmässig bis Hamburg hinauf, wie von den Fischern behauptet wird, und wie auch durch sichere Funde bestätigt ist. Man stellt sich die Orientirung in einem Flusse gewöhnlich viel einfacher vor, als sie sich bei genauer Untersuchung der Verhältnisse ergiebt.

Zunächst wird man denken, dass die Fische sich nach der Strömungsrichtung zurechtfinden. Ich glaube, dass man diese Orientirungsweise entschieden ausschliessen muss. Bei einem in die Ostsee einmündenden Flusse wäre die Möglichkeit nicht ausgeschlossen. Ueberall aber, wo die Gezeiten zur Wirkung kommen, wechselt bekanntlich im Unterlaufe die Stromrichtung. Würde die Umkehr ziemlich rasch und ganz regelmässig erfolgen, so würde vielleicht doch noch eine gewisse Möglichkeit zuzugeben sein. Allein man kann sich überzeugen, dass der Vorgang ein ganz unregelmässiger ist. Die Umkehr wird stets nicht nur durch einen längeren Stillstand, sondern auch durch unregelmässige, wirbelartige Seitenströme eingeleitet. Es ist klar, dass bei einem solchen unregelmässigen Wechsel ein Zurechtfinden nach der Stromrichtung absolut unmöglich ist.

Als weiteres Orientirungsmittel könnte der Salzgehalt als geeignet erscheinen. Man brauchte dann nur anzunehmen, dass die Thiere dem Salzgehalt gegenüber ein sehr feines Wahrnehmungsvermögen besitzen. Alle Krebse und Fische haben in der That verschiedene äusserlich auf der Haut befindliche Sinnesorgane, welche man als Geruchs- und auch als Geschmacksorgane deuten kann, und die deshalb recht wohl zur Wahrnehmung des Salzgehaltes dienen können. Die Wahrnehmung eines stärkeren und geringeren Salzgehaltes würde dann durch einen stärkeren und geringeren Reiz dieses Organes gegeben sein. Ich glaube, meine Messungen werden sofort ergeben, dass auch diese Annahme nicht aufrecht erhalten werden kann. Namentlich weiter stromaufwärts ist zunächst der Salzgehalt ein sehr geringer, sodass Unterscheidungen hier kaum noch möglich sein dürften. Gesetzt aber auch, sie wären möglich, so würden sie doch nicht zum Ziele führen. Die Messungen zeigen nämlich, dass oft weiter nach der Mündung hin, an der Oberfläche sowohl als in der Tiefe ein geringerer Salzgehalt vorkommen kann, als etwas weiter stromaufwärts. Man kann sich diese Thatsache auch sehr wohl durch die ungleichartige

Vermischung des von den Flusswatten zurückfliessenden und aus Bächen sich ergiessenden Wassers erklären. Ausser diesem unregelmässigen kommt noch ein regelmässiger, durch Ebbe und Fluth bewirkter Wechsel des Salzgehaltes vor, wie aus manchen der vorliegenden Messungen ebenfalls recht deutlich hervorgeht. Die Thiere müssten also, wenn sie sich nur nach dem Salzgehalt richteten, recht complicirte Bahnen einschlagen, und doch wissen alle Fischer, dass die Fische zielbewusst die gleiche Richtung festhalten. Die Wahrnehmung des Salzgehaltes allein kann es also sicher nicht sein, welche die Thiere bei ihren Wanderungen leitet. Man könnte nun noch denken, dass sie sich durch die Ufer und die Tiefenrinne des Flusses leiten liessen. Was die erstere Annahme betrifft, so würden diejenigen Thiere, welche sich immer eng an ein Ufer anschliessen, sicherlich stets in den ersten Nebenfluss dieser Seite hineinsteuern, sodass dem Hauptstrom schliesslich garnichts bliebe. Die Tiefenrinne ist andererseits keineswegs immer schmal, sondern im Gegentheil meist eine ebene Fläche von grösserer Ausdehnung. Da nun das Wasser eines grösseren Flusses zu viel zerfallende Theilchen und lebende Pflänzchen *(Diatomeen)* und Thierchen enthält, so ist es so wenig durchsichtig, dass für die Orientirung in dieser Weise auch nicht die geringste Wahrscheinlichkeit bleibt. Das Thier würde entschieden ganz unbemerkt sogar in eine entgegengesetzte Richtung gerathen können. Ausserdem benutzen die Thiere nicht einmal die tiefsten Stellen, sondern meist die Uferzone, wahrscheinlich, weil sie hier die beste Nahrung finden. Wir müssen also auch diese Orientirungsmittel ausschliessen.

Ich will mich hier nicht auf Hypothesen zur Lösung dieses Problems einlassen, da sie bis jetzt noch allzusehr der wissenschaftlichen Grundlagen entbehren würden; ich möchte nur auf das Problem als solches hingedeutet haben. Wie mir scheint, können wir hier, ebenso wie in vielen andern Fällen, zur vollkommenen Erklärung neben den andern schon angedeuteten Orientirungsmitteln den Richtungssinn nicht entbehren.

Otterndorf

CUXHAVEN

Duhnen

Steil Sand

Eitzen loch

Klein Vogel Sd.

Medem Sand

Spitz Sand

Grosser Vogel Sand

Gelb Sand

NORDER-GRÜNDE

Störloch

Neufelder Watt

Kaiser Wilhelm Koog

FALSCHE TIEFE

Trischen

Freiburg

Brockdorf

Oste Rift

St.Margarethen

Brunsbüttel

Juels Sand

Pagen Sd.

Colmar

Bielenberg

GLÜCKSTADT

Borstel

Finkenwärder

Teufelsbrücke

Nienstedten

Mühlenberg

Blankenese

Schulau

Wedel

Ottensen

ALTONA

Eine botanische Expedition in der Nordsee.

Von

J. REINKE.

Nach Abschluss meiner Arbeit über die Flora der westlichen Ostsee [1]) habe ich die Bearbeitung der Vegetationsverhältnisse des deutschen Antheils der Nordsee in Angriff genommen. Es kam mir hierbei zunächst darauf an, festzustellen, ob das in der Ostsee als massgebend für die Verbreitung von Algenvegetation erkannte Gesetz, wonach — bei einiger Tiefe — Schlickboden pflanzenlos, Kies- und festerer Sandboden aber durchweg bewachsen ist, auch für die Nordsee in Geltung stehe oder nicht. Die Pommerania-Expedition giebt darüber keinen Aufschluss, weil sie nur solcher noch dazu immer nahe an der Küste gelegener Punkte erwähnt, wo Algen durch das Schleppnetz zu Tage gefördert wurden, sich aber aller sonstiger Mittheilungen enthält.

Dass Schlickboden in der Nordsee ebenso wenig Algen tragen würde, wie in der Ostsee, lag auf der Hand. Es konnte sich demnach nur darum handeln, in der offenen Nordsee solche Areale zu untersuchen, auf denen die Seekarten Sand- und Kiesboden verzeichnen, also Bodenflächen, welche in der Ostsee mit Algenwuchs bedeckt sein würden. Dass die aus anstehendem Gestein gebildeten unmittelbaren Umgebungen Helgolands mit Algen bewachsen sind, war ohnehin bekannt.

Für eine Untersuchung der angedeuteten Verhältnisse wählte ich den Abschnitt der Nordsee, welcher, dem Landstriche zwischen Ems- und Wesermündung vorgelagert, sich vom Borkumer Riffgrunde bis nach Helgoland erstreckt, weil hier die Admiralitätskarten einen Grund verzeichnen, der, wenn die gleichen Verhältnisse wie in der Ostsee herrschten, mit Pflanzenwuchs bedeckt sein konnte. Der Kommission war es möglich, die Mittel bereitzustellen, um für diese Untersuchung einen kleinen Geestemünder Schleppdampfer auf 5 Tage zu chartern.

Als ein besonders günstiges Zusammentreffen war es zu begrüssen, dass in demselben Sommer und zu der gleichen Zeit der deutsche Fischereiverein eine Expedition veranstaltete, welche die Nordsee zwischen Helgoland und der jütländischen Küste untersuchte und die sich nach Westen bis zur Fischer- und Doggerbank erstreckte, und dass Herr Major REINBOLD an dieser Expedition als Botaniker Theil nahm, so dass auf diese Weise ein ausgedehnter Abschnitt der Nordsee gleichzeitig in Untersuchung genommen werden konnte.

Für meine Expedition waren die Tage vom 6. bis 10. August 1889 gewählt und für diese Zeit der kleine Dampfer „Pilot“ gechartert. Um die Expedition auch in anderer Richtung möglichst auszunutzen, ward Herr Dr. C. APSTEIN eingeladen, dieselbe zu begleiten und Untersuchungen über Plankton-Organismen und über Thiere anzustellen; über die Ergebnisse dieser seiner Untersuchungen hat Herr Dr. APSTEIN unten selbst eingehend berichtet. Als botanischer Assistent ging Herr P. KUCKUCK mit an Bord.

Leider war das Wetter gerade während der 5 Tage, an denen der Dampfer zur Verfügung stand, höchst ungünstig; zwei Tage mussten wir wegen Sturm im Watt von Norderney liegen, ohne an Auslaufen denken zu können. Daher musste ein Theil des in Aussicht genommenen Terrains ganz aufgegeben werden, der Abschnitt zwischen Norderney und Borkum-Riff, und nur der Abschnitt zwischen Norderney und Helgoland konnte zur Untersuchung kommen.

Das Ergebniss war überraschend. Mit Ausnahme der näheren Umgebung Helgolands, wo, soweit der Felsboden reichte, Algenwuchs angetroffen wurde, erwies sich der Meeresgrund zwischen Norderney und Helgoland als absolut vegetationslos, obgleich der Boden durchweg kiesig war, mit vielen Muscheltrümmern und selbst Steinen von Faust- und Kopfgrösse besät.

Diese Wahrnehmung reichte hin, um zu zeigen, dass die in der Ostsee gefundenen Bedingungen für das Gedeihen einer Algenvegetation für die Nordsee nicht ausreichen, dass hier die Verhältnisse ganz anders liegen.

[1]) Siehe diesen Bericht S. 1 ff.

Immerhin war der zwischen Norderney und Helgoland gelegene Meeresabschnitt ausgedehnt genug um muthmassen zu lassen, dass es in anderen Theilen der Nordsee nicht wesentlich anders aussehen werde.

Diese Vermuthung wird vollauf bestätigt durch Herrn Major REINBOLD, welcher auf der Expedition des Fischereivereins in den von ihm befahrenen Theilen der offenen Nordsee ebensowenig Vegetation antraf, wie ich nordwestlich der Wesermündung.

Der Grund für das ungleiche Verhalten von Ostsee und Nordsee ergiebt sich, sobald wir uns die Wirkung des Bodens auf den Pflanzenwuchs in der Ostsee klar machen. Der Schlickboden trägt darum keine Algen, weil er zu beweglich ist, um denselben den Ansatz zu ermöglichen; der Kiesboden trägt Algen, weil er fest genug ist, um ihren Haftorganen eine hinreichend unbewegliche Basis zu gewähren. Wir können daher auch sagen, soweit in der Ostsee der Meeresboden fest ist, ist er bewachsen, soweit er beweglich ist, ist er vegetationslos, ein Satz, der auch durch die Verhältnisse in der Brandungszone illustrirt wird, wo Sand- und Kiesboden ebenfalls unbewachsen sind.

Wenn wir nun in der Nordsee bei einer Tiefe von 5 bis 30 Metern auch den Kies- und Geröllboden unbewachsen finden, so kann dies nur daher rühren, dass dieser Boden hier beweglich ist, dass die Kiesel fortwährend an einander gerieben werden, so dass keine Algen an ihnen zu haften vermögen; denn wo fester Fels in der Nordsee auftritt, sei es auch in Gestalt von Menschenhand erbauter Küstendämme, da ist er mit Algen besiedelt.

Der Grund dafür, dass die am Meeresboden befindlichen Kiesel in fortwährender Bewegung gehalten werden, auf welche auch die dazwischen vorkommenden abgeschliffenen Trümmer recenter Conchylien hinweisen, kann meines Erachtens nur in der Gezeitenbewegung des Wassers und in den davon abhängigen continuirlichen Strömungen gesucht werden. Sie allein halten den Boden in einer ähnlichen Bewegung, wie die Brandung es in der Ostsee thut, darum ist er für Pflanzenwuchs nicht geeignet.

Ein näheres Eingehen auf die an den Buhnen von Norderney und an den Felsen von Helgoland bei Gelegenheit dieser Expedition gesammelten Algen möge auf eine später zu gebende, zusammenhängende Darstellung der Nordseeflora verschoben werden.

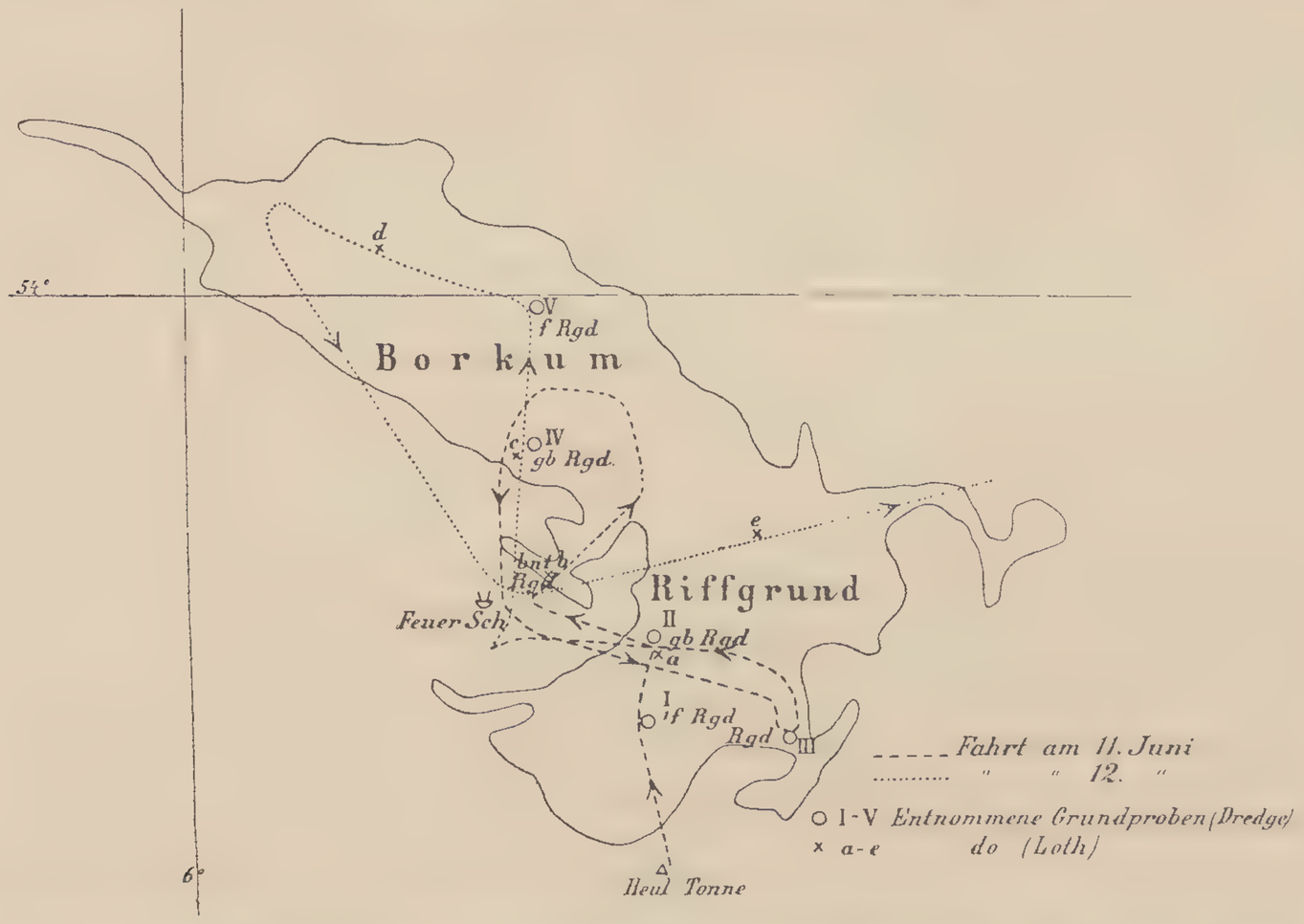
Besonders lebhaft war mein Bedauern, dass durch das schlechte Wetter die Untersuchung des Borkumer Riffgrundes zur Unmöglichkeit gemacht wurde; denn hier war möglicherweise anstehender Fels vorhanden und darum vielleicht eine derjenigen von Helgoland ähnliche Algenvegetation. Ich behielt daher als nächstliegendes Ziel im Auge, sobald als möglich die Untersuchung von Borkum-Riff nachzuholen, und glücklicher Weise bot sich dazu bereits im Sommer 1890 Gelegenheit durch das ausserordentlich freundliche Entgegenkommen der Behörden der Kaiserlichen Marine, speciell des Stationschef's der Nordsee, Herrn Viceadmiral PASCHEN, welcher gütigst gestattete, dass behufs Untersuchung des Borkumer Riffgrundes die zum Schutze der deutschen Fischerei in der Nordsee stationirte Korvette „Victoria“ einen Botaniker an Bord nahm. Da ich selbst während dieser Zeit wegen meiner Vorlesungen von Kiel unabkömmlich war, so übernahm auf meine Bitte Herr Major REINBOLD es freundlichst, die betreffende Untersuchung an Bord der „Victoria“ auszuführen. Aus den bemerkenswerthen Ergebnissen dieser Untersuchung will ich nur hervorheben, dass die Bodenbeschaffenheit des „Riffgrundes“ sich im Wesentlichen als keine andere, wie in der übrigen Nordsee, herausgestellt hat, dass derselbe keineswegs aus anstehendem Fels besteht, sondern aus beweglichen Geröllen, welche jeder Vegetation ermangeln. Näheres möge dem nachstehenden Berichte des Herrn Major REINBOLD entnommen werden. Die Kommission benutzt mit Vergnügen die Gelegenheit, Herrn Major REINBOLD für diesen Bericht wie für seine ganze Mühewaltung hier ihren lebhaftesten Dank auszusprechen.

Untersuchung des Borkum-Riffgrundes.

Von

TH. REINBOLD, Major a. D.

Die Untersuchung fand am 11. und 12. Juni d. J. von S. M. Kreuzerkorvette „Victoria“ aus bei verhältnissmässig günstiger Witterung Statt. Der in Frage kommende Meeresabschnitt wurde in den verschiedensten Richtungen, wie aus nebengedruckter Skizze näher ersichtlich, durchkreuzt, und sind zahlreiche Aufzüge — etwa 40 — mit der gut functionirenden botanischen Dredge (System REINKE) ausgeführt worden.



Die heraufgebrachten Theile des Meeresbodens, sei es dass dieselben aus Sand, Kies, Steinen oder Muscheln bestanden, ergaben nirgends die geringste Spur einer Algenvegetation. Dieses Resultat, zusammengehalten mit den gleichen Ergebnissen der vorigjährigen Untersuchungen des Herrn Professors Dr. REINKE bei Norderney und auf der Linie Norderney-Helgoland dürfte die Annahme desselben „dass die deutsche Bucht der Nordsee mit Ausnahme von Helgoland eine vegetationslose Wüste“ zur Evidenz erhärten. („Notiz über die Vegetations-Verhältnisse der deutschen Bucht der Nordsee“ in Ber. d. D. botan. Ges. 1889. Bd. VII. Heft 9.)

Ja, man kann nach meiner unmassgeblichen Ansicht berechtigt sein, diese Annahme auf einen noch viel grösseren Raum der Nordsee auszudehnen. Diese Auffassung basirt auf meinen Erfahrungen, welche ich als botanischer Begleiter der Hochseefischerei-Expedition im August 1890 während einer dreiwöchentlichen Fahrt in der Nordsee gemacht habe. Dieselbe führte an der Schleswigschen und Jütischen Küste entlang bis in das Skagerrack; es wurde vielfach die Jütlands-Bank durchkreuzt, die kleine Fischer-Bank berührt und die Dogger-Bank gestreift. Zahlreiche Aufzüge mit der botanischen Dredge wurden ausgeführt, alle Arten des Meeresbodens heraufgebracht; jedoch irgend eine Spur von Algenvegetation ward nicht gefunden (abgesehen von einem Punkte an der Jütischen Küste bei Klittmöller nahe am Strande, — wo anscheinend Felsboden, — und von einem Theile der Lister-Tiefe).

Eine Stelle, welche auf den Englischen Fischerei-Karten die Bezeichnung „sea-weeds“ führte ward besonders aufgesucht und untersucht — die erhofften Algen erwiesen sich aber als grosse Massen von *Flustra*. Die Aussagen des intelligenten Kapitains unseres Fischereidampfers, welcher seit 30 Jahren die Nordsee kreuz und quer mit seiner Kurre im wahren Sinne des Wortes durchpflügt hat, gingen ebenfalls dahin, dass derselbe niemals Algen vom Meeresboden heraufgeholt habe.

Wenngleich auch die Anzahl der ausgeführten Aufzüge im Vergleich zu dem durchfahrenen Gebiete nur eine relativ sehr kleine genannt werden kann, — es gilt dieses auch für die Untersuchung des Borkum-Riff-Grundes — so erhöht sich der Werth derselben jedoch dadurch, dass die Dredge auf allen nur irgend vorkommenden Bodenarten in Thätigkeit gebracht wurde und ausserdem noch besonders da, wo nach Angabe der Karten oder Ausweis des Lothes am ehesten Vegetation zu erwarten war.

Was nun den Begriff „Riffgrund“ anlangt, — diese Bezeichnung erscheint auf den Karten der Nordsee ziemlich häufig (Rgd. Rfgd.) — so gelang es mir nicht, auf der „Victoria“ eine völlig präcise Definition davon zu erhalten, jedoch erscheint es ausgeschlossen, dass mit dieser Bezeichnung anstehender Felsboden gemeint sei. — Nach meinen Beobachtungen dürfte unter Riffgrund ein Meeresboden zu verstehen sein, welcher im Wesentlichen aus grobem Sand oder feinem Kies besteht, welchem hier und da Massen grösserer oder kleinerer Steine und todter Muscheln aufgelagert sind. Der bunte Riffgrund (bnt. Rgd.) dürfte sich als ein Gemisch von grobem Sand mit feinen Muschelfragmenten darstellen.

Der Vergleich mit Englischen (Fischerei-)Karten ergiebt, dass der Riffgrund unserer Deutschen officiellen Karten, speciell der grobe, dem foul oder rough ground (no fishing ground) dort entspricht.

Fünf Aufzügen habe ich Meeresgrundproben entnommen und dieselben mit ebensovielen Lothproben dem Königlichen Botanischen Institute übergeben. Die Punkte, wo diese Grundproben heraufgeholt, sind mit bestmöglichster Genauigkeit in der Skizze bezeichnet.

Zum Schluss sei es mir gestattet, meine Erfahrungen über das Dredgen mit einfachen resp. kleinen Schleppnetzen auf hoher See vom Deck grosser hochbordiger und mit starker Maschine versehener Dampfer aus — welche beide Punkte für den Fischereidampfer „Sophie“, noch mehr aber für die Korvette „Victoria“ zutreffen — mit einigen Worten darzulegen, da die Besorgnisse, dass das Verfahren hier auf grosse Schwierigkeiten stosse, auf den ersten Blick nicht ganz unberechtigt erscheinen. Thatsächlich ist dasselbe nach meinen Erfahrungen aber bequem und sicher, wenn nur einige Vorsichtsmassregeln getroffen werden.

Auf der „Victoria“ wurde zuerst eine sehr dicke und starke Trosse zum Auswerfen der Dredge verwandt; da diese nun relativ leicht, so kam sie nur schwer zum Sinken. Es ward daher an Stelle der Trosse eine dünne aber sehr starke Lothleine genommen, und sowohl das Gestell der Dredge mit Eisen beschwert, als auch in der unteren Spitze des Netzes — um ein Herausstülpen und Umschlagen desselben beim Herunterlassen zu verhüten — Eisen eingebunden. Hierdurch wurde ein tadelloses Functioniren der Dredge erreicht, sobald man nur, besonders bei hoher See, genügend Leine ausliess, und die Fahrt des Schiffes eine entsprechend minimale war.

Diese erreicht man leicht, indem man bei gestoppter Maschine quer vor der Strömung treibt oder, falls diese zu stark sein sollte, mit geringer Kraft gegen dieselbe anfährt. Ist gar kein Strom vorhanden, so lässt man, in schwacher Fahrt begriffen, die Maschine stoppen und wirft das Schleppnetz erst dann aus, wenn die Fortbewegung des Schiffes eine genügend minimale geworden ist.

Falls der Meeresboden aus gewachsenem unebenem Felsgrund besteht — wie z. B. bei Helgoland — oder falls erratische Blöcke mehr weniger den ebenen Grund bedecken — wie vielfach in der Ostsee — empfiehlt es sich, an der Dredge noch eine zweite Leine mit schwimmender Boje zu befestigen für den Fall, dass das Schleppnetz sich hinter oder zwischen Felsblöcken festklemmen sollte. Durch Einholen und Zurückziehen dieser Bojenleine wird es ermöglicht, die Dredge wieder frei zu machen und einem gänzlichen Verlieren derselben vorzubeugen, wenn einmal durch einen plötzlichen gewaltsamen Ruck die an Bord befindliche Leine zerreissen sollte.

Dass auch bei sehr hohem Seegange die kleine botanische Dredge (System REINKE) sehr gut functionirt, falls obige, je nach den Verhältnissen zu modificirende, Massregeln ergriffen werden, habe ich auf der recht stürmischen Reise mit dem Hochseefischerei-Dampfer „Sophie“ vielfach zu erproben Gelegenheit gehabt.

Schliesslich glaube ich noch hervorheben zu sollen, dass ich auf S. M. Krz.-Korvette „Victoria“ in der zuvorkommendsten Weise bei der Lösung meiner Aufgabe unterstützt worden bin.

Die
während der Fahrt zur Untersuchung der Nordsee
vom 6.—10. August 1889
zwischen Norderney und Helgoland gesammelten Tiere.

Von

Dr. C. APSTEIN, Kiel. (Zool. Institut.)

Im August dieses Jahres gab mir Herr Professor Dr. REINKE Gelegenheit, ihn auf einer Kommissionsfahrt, welche zur Erforschung der Vegetationsverhältnisse in der Nordsee bestimmt war, zu begleiten, wofür ich meinem hochverehrten Lehrer auch an dieser Stelle meinen herzlichsten Dank ausspreche.

Die Tiere, die nebenher auf dieser 5tägigen Fahrt gesammelt wurden, sind von mir bestimmt und unten aufgezählt worden und zwar erstens je nach ihrem Vorkommen 1) im Wattenmeer bei Norderney, 2) in der freien See zwischen Norderney und Helgoland und 3) um Helgoland und zweitens in systematischer Reihenfolge.

Die Tiere, die den Boden bevölkern, wurden mit einer gewöhnlichen Dredge heraufgeholt, deren Beutel jedoch so weitmaschig war, dass viele kleine Tiere verloren gegangen sein müssen. Um Plankton zu fischen, benutzte ich einige einfache Schwebnetze, die bei langsamer Fahrt hinter dem Dampfer hergezogen wurden, ausserdem wurden sie, als wir auf der Rhede von Norderney lagen, in das Wasser gehängt, so dass die ziemlich starke Wellenbewegung zahlreiche Organismen in sie hineinspülten. Das Material wurde in Picrinschwefelsäure, Sublimat oder 96 % Alkohol conserviert. Leider ging mir auf der Fahrt nach Helgoland ein Netz verloren, so dass ich während der letzten Tage nur mit einem sehr schlecht filtrierenden Oberflächennetze ausgerüstet war. Alle Versuche, die zahlreichen Quallen mit demselben zu fangen, schlugen fehl, da trotz langsamster Fahrt das Netz das Wasser so stark vor sich herdrängte, dass die Quallen bei Seite gestossen wurden.

I. Wattenmeer bei Norderney.

a. Plankton.

Das Plankton des Wattenmeeres war sehr arm an *Protozoen*species, von denen jedoch *Noctiluca miliaris* SUR. in ganz ungeheuren Mengen auftrat und abends zu prächtigem Meerleuchten Veranlassung gab. *Ceratien* schienen ganz zu fehlen; ich habe nur ein junges *Ceratium tripos* O. F. MÜLLER gefangen. Von andern *Protozoen* sind noch *Tintinnen* zu erwähnen, von denen ich *Tintinnus ventricosus* LACHM. sehr zahlreich fand, während *Codonella campanula* EHBG. nur einmal beobachtet wurde.

Die Hauptmasse des Plankton bilden, was die Tiere anbelangt, die *Copepoden,* von denen *Oithona spinirostris* var. *helgolandica* CLS. stets in grossen Mengen vorhanden war; weniger zahlreich fanden sich *Dias bifilosus* GIESBR. *Temora longicornis* MÜLL. und *Centropages hamatus* LILLJ., vereinzelt *Dias longiremis* und von *Clausia elongata* wurde nur ein Exemplar beobachtet. Von andern *Crustaceen* war die *Cladocere Podon polyphemoides* LEUCK. zahlreicher in den Fängen und ausserdem *Cirripedien*larven. Wenn ich noch hinzufüge, dass meistenteils *Sagitta bipunctata,* Wurmlarven, junge Muscheln und Schnecken, *Cyphonautes, Oikopleura flabellum* J. MÜLLER und einmal *Cydippe pileus* FLEM. vorhanden waren, so ist damit die Reihe der pelagischen Tiere erschöpft.

Die bei weitem grösste Individuenzahl stellte eine *Diatomeen*species zum Plankton, es war die *Bidulphia mobiliensis*. Sie bildete fast die ganze Ausbeute der Planktonfischerei, im Verhältnis dazu fanden sich die vorhin genannten Tiere nur vereinzelt vor.

b. Bodenfauna.

Der Sandboden war dicht bedeckt mit Schnecken- und Muschelschalen. Von Schneckengehäusen fand ich *Buccinum undatum*, stets bedeckt mit *Hydractinia echinata* FLEM. und bewohnt von *Pagurus bernhardus* L. Dann eine *Natica catena* DA COSTA unter gleichen Verhältnissen wie *Buccinum* und einige Exemplare von *Littorina littorea* L. Muschelschalen waren häufiger, es fanden sich: *Nassa reticulata* CHEM., *Mytilus edulis* L., *Tellina baltica* L. und *fabula* GROM., *Scrobicularia alba* WOOD., *Mactra stultorum* L. und *solida* L., *Mya truncata* L. und *arenaria* L., ausserdem ein Bruckstück von *Pholas candida* L. Lebende Schnecken erhielt ich gar nicht und von Muscheln nur *Tellina baltica* L. und *Mactra solida* L.

Von den genannten Gehäusen brachte jeder Schleppnetzzug ganze Hände voll herauf; stets befanden sich in grosser Menge die Röhren von *Terebella conchilega* PALL. darunter, während von andern Würmern nur eine *Polynoe cirrata* PALL. gefischt wurde.

Im Sande konnte ich ausserdem einige *Foraminiferen* nachweisen, so: *Miliolina oblonga* L., *Nonionina umbilicatula* MONTAGN., *Polystomella umbilicatula* WALKER, *Rotalia Beckarii* L. *und Textularia variabilis f. typica* WILLIAMSON. Von *Caelenteraten* wurde regelmässig *Sertularia argentea* gefischt, seltener fand sich *Clytia Johnstoni* ALD. und nur einmal wurde auf einem *Hyas* eine *Bougainvillia ramosa* V. BEN gefunden.

Von *Echinodermen* erhielt ich stets *Asteracanthion rubens* L.

Von *Harpactiden* wurde nur *Longipedia coronata* CLS. beobachtet, von *Cirripedien Sacculina carcini* THOMPS. an *Carcinus*. *Balanus crenatus* BRUG. lebte auf *Buccinum*. Von *Amphipoden* fanden sich neben zahlreichen *Caprella linearis* L. einige *Metopa Alderi* BATE vor. Von *Isopoden* wurde *Idotea tricuspidata* DESM. und *linearis* PENNANT, von *Schizopoden* nur 1 *Mysis flexuosa* MÜLLER gefischt. Zahlreich trat *Crangon vulgaris* L. auf, während *Hyas araneus* L., *Portunus depurator* (L.) LEACH., *Carcinus maenas* L. nur in einigen Exemplaren gefangen wurden.

Von *Pycnogoniden* fand ich ein *Pycnogonum littorale* MÜLL. Von *Bryozoen* war *Flustra foliacea* L., *Alcyonidium gelatinosum* L. und *parasiticum* JOHNST. vorhanden. An *Hyas* sass zahlreich *Vesicularia cuscuta* L.

Von Fischen gerieten nur wenige Exemplare in das Netz. Es waren *Solea vulgaris* QUENS, *Pleuronectes limanda* L. und *platessa* L., *Gobius minutus* GMELIN. und *Agonus cataphractus* B. SCHM. Alle Fische waren jung. Ausserdem erhielt ich ein Ei von *Raja*, das einen ca. 8 cm langen Embryo enthielt.

II. Freie See (Norderney-Helgoland).

a. Plankton.

Während im Wattenmeere nur ganz vereinzelt ein *Ceratium* gefangen wurde, so bildeten sie in der freien See die Hauptmasse der *Protozoen*. Es waren *Ceratium tripos* in alten und jungen Exemplaren vorhanden, fernerhin die langhörnige Oceanform, die aber nicht in solchen Massen wie die typische *Tripos*form anzutreffen war. Zahlreich war auch *C. fusus* und *furca*. Von andern *Peridineen* war *Peridinium divergens* häufig, namentlich nach Helgoland zu, *Prorocentrum micans*, das wahrscheinlich durch das etwas zu weitmaschige Netz gegangen war, wurde nur in geringer Zahl angetroffen.

Von andern *Protozoen* war *Noctiluca miliaris* häufig. Von *Tintinnen* überwog bei weitem *Tintinnus ventricosus* LACHM., während *T. fistularis* MÖB., *T. subulatus* EHBG. und *T. Ehrenbergii* CLAP. et LACHM. nur an einer Stelle gefangen wurden. Dagegen war *Codonella campanula* EHBG. häufiger.

Von *Distephanus speculum* EHBG. fanden sich überall zahlreiche Individuen, trotzdem diese winzige *Silicoflagellate*[1]) leicht durch die grossen Netzmaschen gegangen sein muss.

Neben den *Protozoen* bildeten die Hauptmasse des Plankton die *Copepoden*. Ueberall war *Oithona spinirostris* var. *Helgolandica* CLS. am zahlreichsten; häufig war auch *Dias bifilosus* GIESBR. und *Centropages hamatus* LILLJ., während *Centropages typicus* auf der ganzen Fahrt nicht beobachtet wurde. Weniger zahlreich war *Temora longicornis* MÜLL., vereinzelt traf ich nur *Dias longiremis* LILLJ. und selten *Anomalocera Patersoni* TEMPL. und *Corycaeus germanus* LEUCK. an.

Von *Cladoceren* konnte ich das Vorkommen von *Podon intermedius* LILLJ. und häufiger von *Podon polyphemoides* LEUCK. feststellen.

Von *Cuma nasica* KRÖYER fing ich nur ein Exemplar. Zahlreich waren die Entwicklungsstadien von *Copepoden* und *Cirripedien* vorhanden. Von anderen Tieren wurden häufiger *Sagitta bipunctata*, *Oikopleura flabellum* J. MÜLLER, *Plutens*larven, Wurmlarven, *Cyphonautes* und Embryonen von Schnecken und Muscheln gefangen.

[1]) Siehe BORGERT: Ueber den Bau von *Distephanus (dictyocha) speculum* EHRBG. spec. in Zool. Anzeiger Nr. 334, 1890. (Vorläufige Mitteilung).

Die *Diatomeen*, die im Wattenmeer so unendlich zahlreich gewesen waren, traten hier sehr zurück, namentlich kam *Bidulphia mobiliensis* nur ganz vereinzelt vor.

b. Bodenfauna (aus einer Tiefe von 22 –38 m.)

Von *Protozoen* fand sich in einer geringen Menge Sandes nur *Nonionina umbilicatula* MONT. Der Sandboden war, wie auf den Watten, ganz dicht bedeckt mit leeren Muschelschalen, denen sich vereinzelte Schneckenhäuser zugesellten. Es fanden sich: *Nucula nucleus* L., *Cardium edule* L., *Venus galina* L., *Tellina fabula* GROM., *Donax vittatus* DA COSTA, *Ostrea edulis* L., *Scrobicularia piperata* BELLON und alba WOOD., *Mactra stultorum* L., *solida* L. und *subtruncata* DA COSTA, *Solen pellucidus* PENNANT und *ensis* L., ausserdem einige Exemplare von *Pleurotoma turricula* MONTAGN.

Lebende Mollusken waren dagegen nur selten zu finden. *Trochus cinerarius* L. und *Nucula nucleus* L. waren die einzigen. Die Muschelschalen und Steine waren oft bewachsen, namentlich häufig war *Sertularia argentea* ELL. und einigemal *Gonothyrea Loveni* ALLM.

Von *Echinodermen* förderte das Netz stets *Ophyoglypha albida* FORB. und *texturata* FORB. zu Tage. An einer Stelle schon näher an Helgoland fanden sich im Netze einige Exemplare von *Echinocardium cordatum* PENNANT.

Von Würmern wurde nur *Polynoe cirrata* POLL. und 1 Exemplar von *Ammotrypane aulogaster* RATHKE gefangen.

Von *Crustaceen* war *Metopa Alderi* BATE in einigen Exemplaren zu finden, zahlreicher *Caprella linearis L.* In grossen Mengen war, namentlich nach Norderney zu, *Crangon vulgaris* L. vorhanden, in wenigen Exemplaren auch *Pagurus bernhardus* L. und *Carcinus maenas*.

Von *Byrozoen* fand sich nur 1 *Alcyonidium gelatinosum* L.

III. Helgoland.

Ungleich reicher als die bisher geschilderte Fauna war die um Helgoland.

a. Plankton.

Im Plankton wurden dieselben Tiere beobachtet, wie in der freien See. Neu traten nur wenige auf. So fand sich von *Protozoen* zahlreich *Dinophysis acuta* EHBG. Einigemal wurde auch *Tintinnus serratus* MÖBIUS gesehen.

Von *Crustaceen* wurden *Evadne spinifera* MÜLL. und *Zaus spinosus* CLS. und *ovalis* CLS. beobachtet. *Cetochilus finmarchicus* GN. fand sich nur in einem Exemplar in den Fängen.

Von *Coelenteraten* war *Occania pileata* FORSK. und *Eucope lucifera* FORBES vorhanden; ausserdem zahlreich umherschwimmende Quallen.

b. Bodenfauna.

Von *Protozoen* fanden sich nur *Miliolina seminulum* L. *typica* und *oblonga*.

Besonders zahlreich waren die festsitzenden Tiere, die einerseits von Steinen, andererseits von Algen abgelesen wurden. Der Felsboden war ganz durchsetzt von den Röhren von *Pomotoceras triqueter* L. Auf Steinen und Muschelschalen fanden sich namentlich viele *Bryozoen*, so *Lepralia Peachii* JOHNST., *hyalina* L., *linearis* HASSAL, *Malusii* AUDOUIN., *Membranipora lineata* L., *flemmingii* BUSK., *Tubulipora flabellaris* JOHNST., Von *Coelenteraten Sertularia argentea* ELL.

Am ergiebigsten waren die mächtigen *Laminarien*. Der blattartige Teil war oft mit handgrossen Kolonien von *Membranipora membranacea* bedeckt. Ebenda sassen häufig *Patella pellucida* L. und *Tectura virginea* MÜLL. An den *Rhizomen* fanden sich folgende *Bryozoen: Scrupocellaria scruposa* V. BEN., *Canda reptans* L., *Flustra foliacea* L., *Bugula flabellata* BUSK., *Membranipora pilosa* L. (SMITT.) Von *Coelenteraten Tubularia larynx* ELLIS. und *indivisa* L. ferner *Obelia geniculata* L., *Calycella syringa* L., *Diphasia rosacea* L., *Plumularia setacea* (ELL.) LAM. Von *Tunicaten* war nur *Bothrylloides* sp.? zu finden.

An andern Algen wurden von *Coelenteraten* beobachtet: *Clytia Johnstoni* ALD., *Sertularia rugosa* L. und *pumila* L. Von *Spongien: Grantia ciliata* SCHM. und *Leucosolenia bothrylloides* LIEBK. Von *Bryozoen: Membranipora pilosa* L. (SMITT) und *Crisia eburnea* L. Frei herum kriechend entweder auf dem Felsboden oder zwischen Algen wurden von *Echinodermen Echinus miliaris* LESKE und *esculentus* L. gefangen. Von Würmern *Tetrastemma fuscum* OERST. Von *Copepoden: Zaus spinosus* CLS., *Longipedia coronata* CLS., *Euterpe gracilis* CLS., *Thalestris*

longimana CLS. Von *Ostracoden: Cytherura nigrescens* BAIRD. und *nana* SARS, *Cythereis emarginata* SARS, *Paradoxostoma variabile* BAIRD. Von *Amphipoden* sehr zahlreich *Podocerus falcatus* MONTAG, *Caprella linearis* L., seltener *Metopa Alderi* BATE, *Dexamine spinosa* MONTAG und *tenuicornis* RATHKE, *Calliopius laeviusculus* KR. Von *Isopoden: Idotea tricuspidata* DESM. und *emarginata* FABR., *Janira maculosa* LEACH. und *Munna Whiteana* BATE et WESTW. Von *Decapoden: Galathea strigosa* L., *Hyas araneus* L., *Portunus arcuatus* LEACH. und *depurator* (L.) LEACH.

Von Meeresmilben: *Rhombognathus pascens* (LOH.) TROUESS. und *seahami* (HODGE) TROUESS. *Halacarus spinifer* LOH. und *rhodostigma* GOSSE.

Von *Pycnogoniden* nur *Nymphon grossipes* KRÖY. Von Mollusken *Trochus cinerarius* L. und *zizyphinus* L., *Lacuna divaricata* FABR., *Aeolis exigua* ALDER. et HANK., *Nucula nucleus*.

Von Fischen geriet nur ein junger *Cyclopterus lumpus* in das Schleppnetz.

Systematische Uebersicht der gefangenen Tiere.

Bei jeder Species habe ich den Fundort in Zahlen angegeben, es bedeutet:

1—3. Wattenmeer und zwar 1. 2. Rhede von Norderney, 3 SW. und W. von Norderney.

4—9. Freie See und zwar 4. Anseglungstonne Norderney, bei 5—9 wurde je nach einer Stunde Fahrt gefischt.

10—13. Helgoland und zwar 10. 11. S. und SW. von Helgoland, 12. 13. W. und N. von Helgoland.

Ein „p" hinter der Zahl bedeutet, dass die betreffende Species im Plankton gefunden wurde.

Protozoen.

Miliolina semilunum L. *f. typica* 13.
f. oblonga 3. 13.
Nonionina umbilicatula MONTAGN. 1. 3. 5 im Sande.
Polystomella umbilicatula WALKER, 1 im Sande.
Rotalia Beckarii L. 1. 3 im Sande.
Textularia variabilis f. typica WILLIAMSON 1. im Sande.
Distephanus speculum EHBG. 6—12 p.
Ceratium tripos O. F. MÜLLER 6—12 p. an ebendenselben Punkten wurde die langhörnige Oceanform gefangen, aber in geringerer Zahl.
Ceratium fusus EHBG. 5—12 p.
„ *furca* p. 4—12.
Peridinium divergens EHBG. 5—12 p.
Dinophysis acuta EHBG. 10 p.
Prorocentrum micans EHBG. 6. 10. 12 p.
Noctiluca miliaris SUR. 1—12 p.
Tintinnus ventricosus LACHM. 1—12 p.
„ *fistularis* MÖBIUS 6—12 p.
„ *Ehrenbergii* CLAP. et LACHM. 9—12 p.
„ *serratus* MÖBIUS 10. 12 p.
„ *subulatus* EHBG. 5. 10 p.
„ *urnula* 6 p.
Codonella campanula EHBG. 1—12 p.

Coelenterata.

Spongien:

Grantia ciliata SCHM. 13.
Leucosolenia bothryoides LIEBK. 13.

Polypomedusae:

Bongainvillia ramosa V. B. 3, auf *Hyas*.
Hydractinia echinata FLEM. 3, auf *Buccinum*.
Tubularia larynx ELLIS. 13, auf *Laminaria*.
„ *indivisa* L. 13, auf *Laminaria*.

Clytia Johnstoni ALD. 1. 3. 11. 13, auf Algen und Tieren.
Obelia geniculata L. 11. 13, auf *Laminaria.*
Gonothyrea Loveni ALLM. 5, auf Muscheln.
Calycella syringa L. 13, auf *Laminarien* und *Alcyonidium.*
Sertularella rugosa L. 13, auf *Delesseria.*
Diphasia rosacea L. 11. 13, auf *Laminarien.*
Sertularia pumila L. 13, auf *Halidrys.*
„ *argentea* ELL. 1. 3. 8. 13, auf Steinen.
Plumularia setacea (ELL.) LAM. 13, auf *Laminaria.*
Oceania pileata FORSKÄL. 10 p.
Eucope lucifera FORBES. 12 p.

Ctenophora:

Cydippe pileus FLEM. 3 p.

Echinodermata.

Ophioglypha albida FORB. 4. 5. 6. 7.
„ *texturata* FORB. 4. 5. 7.
Asteracanthion rubens L. 3.
Echinocardium cordatum PENN. 8, 3 Stück gefangen.
Echinus miliaris LESKE. 13.
„ *esculentus* L. 13.
Pluteuslarven 4. 7. 9. 10. 12 p.

Vermes.

Leptoplana sp.? 11.
Tetrastemma fuscum OERST. 11. 13.
Sagitta bipunctata p. 1—12, vor Helgoland sehr häufig.
Polynoe cirrata PALL. 3. 7.
Pomotoceras triqueter L. 11. 13.
Ammotrypane aulogaster RATHKE 9.
Terebella conchilega PALL. 1.

Crustacea.

Cladocera:

Podon polyphemoides LEUCK. 1. 4. 5. 9. 10. 12 p., zahlreich.
„ *intermedius* LILLJ. 5. 6. 7. 12 p., weniger zahlreich.
Evadne spinifera MÜLL. 10 p., 1 Exemplar.
„ *Nordmanni* LOV. 4 p., 1 Exemplar.

Copepoda:

Oithona spinirostris var. *helgolandica* CLS. p.
Dias bifilosus GIESBR. p.
„ *longiremis* LILLJ. 1. 3. 7. 9. 12 p.
Temora longicornis MÜLL. p.

In einem Planktonfang (3) fand ich 2 *Copepoden*männchen, die ich der langen *Furca* wegen für *Eurytemora hirundo* GIESBR. hielt. Es war das Verhältnis der Länge jedes Furcalastes zur grössten Breite 11:1 und zur geringsten Breite 16:1. Bei genauerer Untersuchung ergab es sich jedoch, dass die Tiere mit *Temora longicornis* MÜLL. bis auf die Länge der *Furca* vollkommen übereinstimmen.

Centropages hamatus LILLJ. p.
Clausia elongata BOECK. 1 p., selten.
Cetochilus finmarchicus GN. 10. 13 p., selten.
Corycaeus germanus LEUCK. 9. 10 p., selten.
Zaus spinosus CLAUS. 10. 12 p.
„ *ovalis* CLAUS. 10 p.

Anomalocera Patersoni TEMPL. 7. 12 p., selten.
Longipedia coronata CLS. 1. 13.
Euterpe gracilis CLS. 13.
Thalestris longimana CLS. 13,
ausserdem zahlreiche Entwicklungsstadien im Plankton.

Ostracoda:

Cytherura nigrescens BAIRD. 13, zwischen Algen.
„ *nana* SARS. 13, zwischen Algen.

BRADY stellt *Cytherura nana* SARS als Synonym zu *Cytherura cellulosa* (NORMAN). Die von mir gefundene Species stimmt mit der SARS'schen Beschreibung vollkommen überein, wogegen BRADY die 4 stumpfen Zähne am Vorderrande der Schale weder in der Beschreibung der Art erwähnt, noch sie abbildet (Taf. XXIX. 47—50. 60). Die Arbeit von NORMAN war mir leider nicht zugänglich.

Cythereis emarginata SARS, 13, zwischen Algen.
Paradoxostoma variabile BAIRD. 13, zwischen Algen.

Cirripedia:

Sacculina carcini THOMPS. 3.
Balanus crenatus BRUG. 3.
Nauplius 1—12 p.
Cyprisstadium 13 p.

Amphipoda:

Metopa Alderi BATE 3. 4. 13.
Dexamine spinosa MONTAGN. 13.
„ *tenuicornis* RATHKE 13.
Calliopius laeviusculus KR. 13.
Podocerus falcatus MONTAGN. 13, sehr häufig.
Caprella linearis L. 3. 8. 11. 13, häufig.

Isopoda:

Idotea tricuspidata DESM. 1. 13.
„ *emarginata* FABR. 13.
„ *linearis* PENNANT 1.
Munna Whiteana BATE et WESTW. 13, zwischen Algen.
Janira maculosa LEACH. 13.

Schizopoda:

Mysis flexuosa MÜLL. 3.

Cumacea:

Cuma nasica (?) KRÖYER 4 p., 1 Exemplar im Plankton.

Decapoda:

Crangon vulgaris L. 3. 4.
Galathea strigosa L. 13.
Pagurus bernhardus L. 3. 4.
Hyas araneus L. 3. 13.
Cancer pagurus L. 13.
Portunus arcuatus LEACH. 13.
„ *depurator* (L.) LEACH. 3.
Carcinus maenas L. 3. 4.
*Megalopa*form von *Portunus* 3 p.,

Acarina (bestimmt von Herrn Dr. LOHMANN).

Rhombognathus pascens (LOH.) TROUESS. Helgoland zwischen Algen.
„ *seahami* (HODGE) TROUESS., Helgoland zwischen Algen.
Halacarus spinifer LOH., Helgoland zwischen Algen.
„ *rhodostigma* GOSSE. Helgoland zwischen Algen.

Pycnogonidae.

Nymphon grossipes KRÖY. 11. 13.
Pycnogonum littorale O. F. MÜLL. 3.

Mollusca.

Schalen von

Buccinum undatum, 3, stets mit *Pagurus bernhardus.*
Natica catena DA COSTA. 3, stets mit *Pagurus bernhardus.*
Littorina littorea L. 3.
Pleurotoma turricula MONTAGN. 5.
Nassa reticulata CHEM. 3.
Ostrea edulis L. 5.
Mytilus edulis L. 3.
Nucula nucleus L. 6. 9.
Cardium edule L. 4—6.
Venus galina L. 4. 7.
Tellina baltica L. 3.
„ *fabula* GROM. 3. 6.
Donax vittatus DA COSTA. 4. 6. 9.
Scrobicularia piperata BELLON. 4.
„ *alba* WOOD. 3. 5.
Mactra stultorum L. 3. 6. 7.
„ *solida* L. 3. 5. 6.
„ *subtruncata* DA COSTA 4.
Mya truncata L. 3.
„ *arenaria* L. 3.
Solen pellucidus PENNANT. 5. 9.
„ *ensis* L. 7.
Pholas candida L. 3.

Lebend fand ich nur:

Patella pellucida L. 11. 13, an *Laminaria* sitzend.
Tectura virginea MÜLL. 13, an *Laminaria* sitzend.
Trochus cinerarius K. 4. 11. 13.
„ *zizyphinus* L. 13.
Lacuna divaricata FABR. 13.
Aeolis exigua ALD. et HANK. 13.
Nucula nucleus L. 9.
Tellina baltica L. 3.
Mactra solida L. 3.

Junge Schnecken und Muscheln zahlreich im Plankton.

Bryozoa.[1])

Scrupocellaria scruposa V. BEN. 13.
Canda reptans L. 11.
Bugula flabellata BUSK. 11, auf *Flustra.*
Flustra foliacea L. 3. 13.
Membranipora pilosa L. (SMITT.) 11. 13.
„ *membranacea* SCHMITT. 11. 13. Handgrosse Flächen auf *Laminaria* bildend.
„ *flemmingii* BUSK. 13.
„ *lineata* L. 13, auf Steinen.

[1]) Nomenclatur nach BUSK., Catalogue of Marine Polyzoa of the British Museum. Cheilostomata 1852. Cyclostomata 1875.

Lepralia nitida FABR. 13. Fand ich in geringer Individuenzahl auf Steinen. Ausserdem (7) war eine *Mactra stultorum*schale dicht besetzt mit dieser *Bryozoe*. Die *Zooecien* waren so gut erhalten, dass diese *Bryozoe* leicht als *L. nitida* zu erkennen war. KIRCHENPAUER erwähnt im Kommissionsbericht 2 dasselbe Vorkommen einer *Lepralia*art und lässt es (siehe Anmerkung S. 186) des mangelhaften Materials wegen unentschieden ob die fragliche Art *nitida* oder *annulata* ist.

„ *Malusii* AUDOUIN. 13. Meines Wissens nach bisher nur bei Neu-Seeland und von BARLEE bei den Shettlands-Inseln beobachtet.

„ *Peachii* JOHNST. 13.

„ *hyalina* L. 13.

„ *linearis* HASSAL. 13.

Crisia eburnea L. 13.

Tubulipora flabellaris JOHNST. 13.

Alcyonidium gelatinosum L. 3. 4.

„ *parasiticum* JOHNST. 3, um eine *Sertularia* herum gewachsen.

Vesicularia cuscuta L. 3, an *Hydromedusen* und an einem *Hyas*.

Cyphonautes im Plankton.

Tunicata.

Oikopleura flabellum J. MÜLLER p.

Bothrylloides sp.? 13.

Pisces.

Ei von *Raja* mit ca. 8 cm langem Embryo. 3.

Solea vulgaris QUENS. jung, 3.

Pleuronectes limanda L. 3.

„ *platessa* L. 3.

Cyclopterus lumpus L. 13, jung, ca. 2 cm lang.

Gobius minutus GMELIN 3.

Agonus cataphractus B. SCHN. 3.

Bemerkungen

zu den

auf der Holsatia-Fahrt 1887 gesammelten *Halacarinen.*

Von

H. LOHMANN.

Die auf der Holsatia-Fahrt 1887 gefundenen *Halacarinen*[1]) sind in doppelter Hinsicht bemerkenswerth: 1) befindet sich unter denselben eine bisher noch nicht beschriebene Species und 2) wurden noch nicht soweit östlich Meeresmilben in der Ostsee gedredgt. Zu beiden Punkten mögen hier einige Bemerkungen folgen.

1. *Halacarus capuzinus* nov. sp.

Schnabel breit dreieckig, kurz; Taster im Endgliede mit kurzer gedrungener Spitze, im 3. Gliede mit starkem Dorn. Panzerung stark, ohne hervortretende Felderung. 4. Glied der Beine erheblich kürzer als das 3. und 5. Glied; das 5. Glied am 1. Beinpaare dorsal mit nur 3 Borsten, ventral mit 3 Borsten- resp. Dornenpaaren; letztere am 2. Beinpaare auf 2, am 3. und 4. auf $1^1{}_2$ Paare reduzirt und zum Teil aus Fiederborsten gebildet. Zu den kleinsten Arten gehörig (0,290 mm).

---

[1]) Eine Aufzählung der Arten nebst ihren Fundorten und ihrer Verbreitung findet sich S. 143 und 144. Leider haben sich in dieselbe zwei Druckfehler eingeschlichen, die hier berichtigt werden mögen. S. 143 muss unter *Rhombognathus pascens* LOHM. statt 146 m 40 m gesetzt und S. 147 *Halacarus capuzinus* nov. sp. aus der Rubrik für 146 m gestrichen werden. Im Übrigen gruppieren die Arten nach ihren Fundorten sich folgendermassen:

Species	1. Zwischen Scholpin und Stolper Bank 17 und 27 m	2. Mittel-Bank 46 m	3. Hoborg-Bank 19 m
1. *Rhombognathus pascens* LOHM.	+	+	+
2. „ *seahami* HODGE.	+	+	+
3. „ *setosus* LOHM.	—	—	+
4. *Halacarus spinifer* LOHM.	+	+	+
5. „ *balticus* LOHM.	+	+	+
6. „ *floridcarum* LOHM.	—	+	+
7. „ *capuzinus* nov. sp.	+	+	+
8. „ *fabricii* LOHM.	+	+	+
9. „ *rhodostigma* GOSSE	—	+	—
10. *Leptognathus falcatus* HODGE.	+	+	+

Körperform: stimmt vollkommen mit der von *Halacarus floridcarum* und *striatus* LOHM. überein: gestreckt, Seiten des die Beine tragenden Rumpfabschnittes einander parallel.

Capitulum: plump; Schnabel kurz, breit dreieckig, an der Basis nicht eingeschnürt, mit 2 Borstenpaaren; Mandibeln mit breit schaufelförmigem Endgliede; Taster im 3. Gliede mit kräftigem Dorn, 2. Glied geschwollen, Endglied gedrungen, mit kurzer Spitze, welche terminal deutlich einen fingerförmigen Fortsatz trägt. Im Übrigen typisch gebaut. Epistom vorn grade abgeschnitten, nicht vorgezogen.

Rumpf: Panzer stark entwickelt, aber eine Felderung nur schwer und nur auf der Dorsalfläche zu erkennen. Vordere Dorsalplatte fast gleichmässig nach vorn abgerundet mit nur ganz kleiner medianer Spitze. Dennoch wird das kurze gedrungene Capitulum von derselben zum grossen Teil bedeckt. Okularplatten ohne Hornhaut. Vor dem vorderen, medianen und hinteren Winkel derselben ist in das weiche Integument je eine kleine Platte eingebettet. Die vorderste derselben trägt die 2., die mittlere die 3. Rumpfborste. Letztere ist durch ihre Grösse ausgezeichnet und dadurch bemerkenswerth, dass sie neben der Durchbohrung für die Borste noch eine 2. Durchbohrung trägt. Sie erhält dadurch eine frappante Ähnlichkeit mit den Haarplatten der *Hydrachniden* (DUGÈS). Im Übrigen dürften diese Platten analog den teilweis ähnlich gelagerten 3 Plattenpaaren bei *Halacarus spinifer* LOHM. als Insertionspunkte für Muskeln dienen. Die hintere Dorsalplatte ist trotz der schwachen Felderung in einen medianen und 2 laterale Längsstreifen durch 2 scharf hervortretende Kanten zerlegt. Die Genitalplatte ist sehr umfangreich, trägt aber beim Weibchen, welches allein ich bisher habe untersuchen können, nur 2 Borstenpaare: ein kürzeres unmittelbar am hinteren Umfange der Vulva, ein längeres vor derselben.

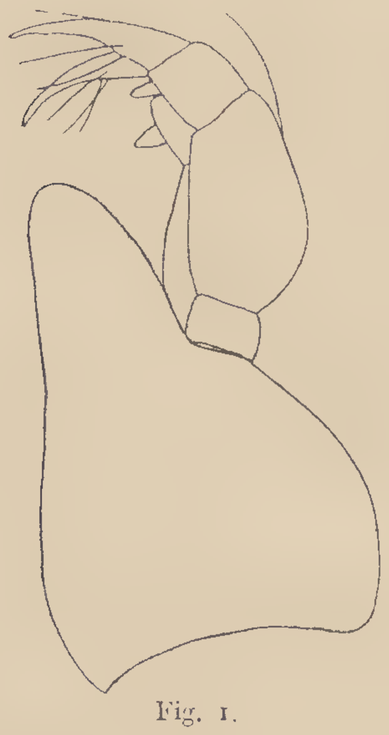


Fig. 1.

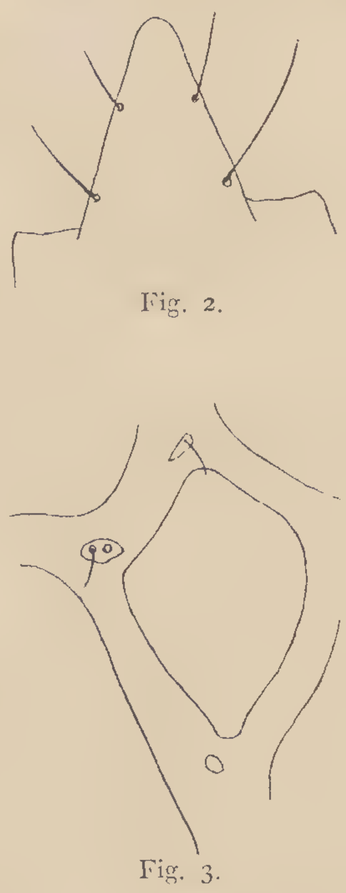


Fig. 2.

Fig. 3.

Fig. 4.

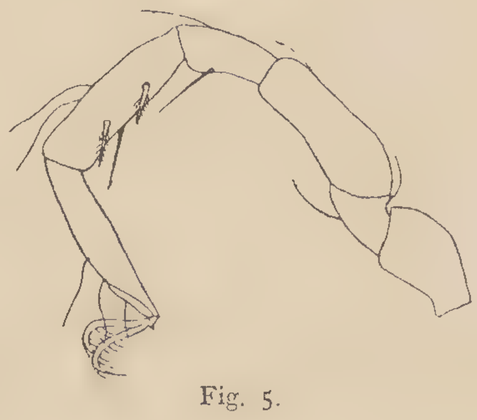


Fig. 5.

Figuren-Erklärung.

Fig. 1. Seitenansicht des Capitulums von *Halacarus capuzinus* nov. sp.
Fig. 2. Schnabel von der Ventralfläche.
Fig. 3. Okularplatte und Nebenplatten.
Fig. 4. Erstes Beinpaar.
Fig. 5. Viertes Beinpaar.

Beine: Hinterbeine bedeutend schlanker als die Vorderbeine, vor allem im 6. Gliede, dessen Krallengrube am 1. und 2. Paare tief, am 3. und 4. sehr flach ist. 4. Glied erheblich kürzer als das 3. und 5.; Krallen am 1. Beinpaare erheblich kleiner als an den Hinterbeinen und ohne Cilien. 2. bis 4. Paar mit spärlichem aber sehr langem Cilienbesatz der Krallen. Ein Nebenzahn an allen Klauen. Anhänge der Beine nicht sehr zahlreich; charakteristisch die des 5. Gliedes: dorsal (jedenfalls am 1. Beinpaare) nur das Borstendreieck, dessen 2 distale Borsten sehr lang sind; an den übrigen Beinpaaren vielleicht nicht einmal diese in voller Zahl; ventral am 1. Beinpaare 3 Paar Anhänge, von denen wenigstens das proximale Paar, ab und an aber auch alle bis auf einen distalen Anhang kurze, plumpe Dornen bilden, während die distalen Anhänge mehr oder weniger borstenförmig

sind. Am 2. Beinpaare sind nur noch 2 Paar vorhanden: jedes derselben besteht aus einer medianen Fiederborste und einer lateralen glatten Borste; das distale Paar ist länger und schlanker als das proximale. Am 3. und 4. Beinpaare endlich ist nur noch das distale Paar vollständig und wie am 2. Beinpaare gebildet, während vom proximalen nur die Fiederborste erhalten geblieben ist. Tastborsten fehlen den Hinterbeinen völlig, an den Vorderbeinen sind sie sehr spärlich.

Grösse: Gesamtlänge 0,280—0,300 mm. Rumpf: 0,210—0,220 mm.

Fundort: Sprogø im grossen Belt bei Korsør; Stoller-Grund vor der Kieler Föhrde; zwischen Lohme und Arcona auf Rügen; zwischen Scholpin und der Stolper Bank 17 und 27 m; Mittelbank 46 m; Gotlandsbank 19 m. — Überall auf steinigem Grunde mit *Florideen*-Wuchs.

Durch die fortgesesetzten Untersuchungen Dr. E. L. TROUESSART's[1]) über die *Halacarinen* der französischen Küsten ist die Zahl der *Halacarus*-Species bereits derartig angewachsen, dass es geboten erscheint, sofort bei der Einführung einer neuen Art die Beziehungen derselben zu den übrigen Angehörigen dieses Genus klar zu stellen. Schon in meiner ersten Arbeit über die Meeresmilben[2]) hatte ich 3 Abteilungen unter den 9 damals bekannten Arten unterschieden; dieselben waren im wesentlichen auf die Form des Schnabels und der Taster gegründet. Die grosse Masse der Gattung durch einen breit dreieckigen Schabel und kurze gedrungene Spitze des Tasterendgliedes charakterisirt, enthielt 7 Arten, darunter *Halacarus spinifer* LOHM. Ihr standen gegenüber auf der einen Seite Formen mit sehr schmalem langen Schnabel bei typischem Tasterendgliede *(Halacarus Murrayi* LOHM.) und auf der anderen Seite Arten mit sehr langem, dünnen Ende des 4. Tastergliedes bei typischer Schnabelbildung *(Halacarus rhodostigma* GOSSE).

Inzwischen ist die letztgenannte Gruppe, die wir der Kürze halber nach ihrem ältesten Repräsentanten die *Rhodostigma*-Gruppe nennen wollen, auf 7 resp. 6 Arten angeschwollen und dadurch ebenso stark wie die *Spinifer*-Gruppe geworden. Beide scheinen mir natürliche Kreise enger verwandter Formen vorzustellen, da die Übereinstimmung der Arten innerhalb derselben eine mehr oder weniger durchgehende, nicht auf Taster und Schnabel beschränkte ist. Alle Arten der *Rhodostigma*-Gruppe zeichnen sich durch ihre sehr starke Panzerbildung aus, wobei oft die Okularplatten nach hinten lang, selbst bandartig ausgezogen werden und an den plumpen gedrungenen Beinen das Integument in den Gelenken und an der Beugefläche Neigung zeigt scheidenartige Auswüchse zu bilden. Stets ist ferner die Zahl der ventralen Anhänge des 5. Gliedes am 1. Beinpaare eine unpaare und spärliche. Die *Spinifer*-Gruppe hingegen zeigt bei gestreckterem, schlankeren Bau, vor allem der Beine, keine übermässige, im Gegenteil oft sehr schwache Panzerung und stets paarige ventrale Anhänge am 1. Beinpaare, die meist plumpe Dornen darstellen und in beträchtlicher Anzahl auftreten können. Diesen 2 Kreisen lassen sich aber als aberrante Formen auch alle übrigen Arten einreihen. *Halacarus ctenopus* GOSSE und *actenos* TROUESST, weichen durch die enorme Länge des 4. Beingliedes und das gänzliche Fehlen von Okularplatten von allen anderen Arten ab, während sie im Übrigen sich durchaus der *Spinifer*-Gruppe anschliessen; ebenso sind *Halacarus Murrayi* LOHM. und vielleicht auch *Halacarus Chevreuxi* TROUSST.[3]) von der abnormen Länge des Schnabels abgesehen Angehörige der *Spinifer*-Gruppe, während *Halacarus loricatus* LOHM. trotz derselben Schnabelbildung[4]) zweifellos eng mit *Halacarus fabricii* LOHM. und also der *Rhodostigma*-Gruppe verwandt ist.

Es würden sich demnach mehr oder weniger leicht alle bisher bekannten Arten nach ihrer Verwandtschaft mit *Halacarus spinifer* LOHM. oder *rhodostigma* GOSSE in 2 grosse Gruppen teilen lassen; in jeder Gruppe aber würden wir typische und abnorme Formen zu unterscheiden haben. Diese letzteren weichen in den verschiedensten Teilen des Skelettes vom Typus ab und zwar ab und an in beiden Gruppen in analoger Weise; ein bestimmtes Einteilungsprinzip lässt sich aber wegen der Verschiedenheit der variirenden Teile nicht einhalten. Die hiernach sich ergebende Gruppirung[5]) ist folgende:

[1]) Eine kurze Zusammenfassung seiner Untersuchungen giebt TROUESSART in seiner „Revue synoptique de la Famille des *Halacaridae* Bulletin scientifique de la France et de la Belgique, Paris 1889. III. sér. 2e année. Pag. 225—251.

[2]) Die Unterfamilie der *Halacaridae* MURR. Zool. Jahrbücher IV. 1889.

[3]) TROUESSART will auf Grund der Endigung des 4. Tastergliedes in 2 Spitzen für diese Art sowie für den nahe verwandten *Halacarus longipes* TROUESST. ein besonderes Subgen. *Leptopsalis* gründen. Mir scheint hier nur eine Eigentümlichkeit des Tasterendes sehr deutlich ausgebildet zu sein, die ebenso, aber schwächer, auch bei den echten *Halacarus*-Arten (z. B. sehr deutlich bei *Halacarus balticus* LOHM.) vorkommt.

[4]) In meiner Arbeit über „Die Unterfamilie der *Halacaridae* MURR." ist als Schnabelform die breit dreieckige von *Halacarus fabricii* LOHM. angegeben. Wiederholte Untersuchung vor allem der Imagines haben jedoch gezeigt, dass das Rostrum hier ebenso wie bei *Halacarus Murrayi* LOHM, gebaut ist.

[5]) Ich habe in die nachfolgende Übersicht nur diejenigen Spezies aufgenommen, die ich selbst habe untersuchen können. Dank der Bereitwilligkeit Dr. TROUESSART's in Übersendung von Präparaten und Alkoholmaterial fehlen indes nur 4 Spezies aus diesem Grunde, während eine 5, *(Halacarus parvirostris* TROUEST.) meiner Ansicht nach in das Genus *Agaue* gehört.

Genus *Halacarus* GOSSE.

Maxillartaster lateral eingelenkt, lang, freibeweglich; Krallen mittelst eines einzigen Zwischenstückes eingelenkt; 3. Tasterglied bedeutend kürzer als das Endglied, vor der dicken Basis sich stark und plötzlich verschmälernd und auf ersterer dicht neben einander 3 divergirende Borsten tragend, Basalteil und Spitze deutlich trennbar.

A. *Spinifer*-Gruppe.

Spitze des Tasterendgliedes gedrungen, kurz. 5. Glied des 1. Beinpaares ventral mit paarigen Anhängen

I. Typische Formen:

Schnabel breit dreieckig; Panzerung nicht abnorm stark, oft hingegen sehr schwach; Beine ohne Schwellung der Glieder, im 4. Gliede kürzer als im 3. und 5.; Genitalnäpfe fehlen.

1) *Halacarus spinifer* LOHM.
2) „ *balticus* LOHM.
3) „ *striatus* LOHM.
4) „ *floridearum* LOHM.

II. Abnorme Formen:

a) Schnabel wie bei den typischen Formen; Panzerung rudimentär; Okularplatten ganz fehlend; 4. Glied der Beine so lang oder länger als das 3. und 5.:

5) *Halacarus ctenopus* GOSSE.
6) „ *actenos* TROUESST.

b) Schnabel sehr lang, parallelseitig, schmal; Okularplatten vorhanden:

7) *Halacarus Murrayi* LOHM.
8) „ *Chevreuxi* TROUESST.

c) Schnabel sehr klein, breit dreieckig; Panzerung typisch; Genitalpaltte mit Geschlechtsnäpfen wie bei den *Hydrachniden:*

9) *Halacarus hydrachnoides* nov. sp.[1])

B. *Rhodostigma*-Gruppe.

Spitze des Tasterendgliedes lang und fein ausgezogen. 5. Glied des 1. Beinpaares ventral mit wenigen unpaaren Anhängen.

I. Typische Formen:

Schnabel breit dreieckig, ab und an lateral eingeschnürt. Panzerung sehr stark. 4. Beinglied kürzer als die Nachbarglieder. Genitalnäpfe fehlen.

10) *Halacarus rhodostigma* GOSSE (incl. *oculatus* HODGE).
11) „ *gibbus* TROUESST.
12) „ *gracilipes* TROUESST.
13) „ *lohmanni* TROUESST.
14) „ *fabricii* LOHM.

II. Abnorme Formen:

Schnabel sehr lang, parallelseitig, schmal.

15) *Halacarus loricatus* LOHM.

Halacarus capuzinus nov. sp. gehört hiernach zu den typischen Formen der *Spinifer*-Gruppe; am nächsten schliesst die Art sich hier den 3 mit einander nahe verwandten Spezies *Halacarus floridearum, balticus* und *striatus* LOHM. an. Von diesen allen unterscheidet sie sich aber durch die Fiederborsten der Beine und die sehr geringe Grösse, von *striatus* und *balticus* LOHM. ausserdem durch die spärlichere Behaarung der Streckfläche des 5. Gliedes am 1. Beinpaare. Die Kleinheit der Art und die Fiederborsten werden die Hauptkennzeichen sein.

2. Vorkommen der *Halacarinen* in der östlichen Ostsee.

Sehen wir ab von Swinemünde und Memel, von welchen Orten kein Algenmaterial mitgenommen[2]) und wo daher mehr zufällig je 1 *Halacarus balticus* LOHM. gefangen wurde, so stammt die Mehrzahl der *Halacarinen*

[1]) Die Beschreibung erfolgt demnächst.

[2]) Das es nicht möglich ist *Halacarinen* während der Fahrt zu sammeln, so hat Professor BRANDT die Freundlichkeit gehabt, von 4 Zügen Algen, wie sie mit dem Netze heraufgebracht wurden, unausgeschüttelt und unausgesucht, in starken Alkohol zu bringen und aufzubewahren. Dieses Material wurde dann von mir nachträglich auf *Halacarinen* durchsucht.

der Holsatia-Fahrt von den beiden Steingründen des östlichen Ostseebeckens zwischen Bornholm und Gotland: der Mittel- und Hoborg-Bank. Ausserdem wurden noch Algen von Zügen zwischen Scholpin und der Stolper Bank auf Milben untersucht.

An diesen 3 Punkten fand sich genau die gleiche Milbenfauna: auf allen herrschten *Halacarus spinifer* und *balticus* LOHM. so bedeutend vor, dass sie zusammen mehr als die Hälfte aller gefundenen Individuen (circa 500 !) ausmachten. Ein erheblich geringeres Contingent stellten bereits *Rhombognathus pascens* LOHM. und *scahami* HODGE, wenngleich sie in ein und dem anderen Fange in etwas grösserer Zahl vorkamen. Alle anderen Arten aber traten nur vereinzelt auf, und *Leptognathus falcatus* HODGE ist ebenso wie in der westlichen Ostsee selten.

Dem gegenüber war der Individuenreichthum ein sehr verschiedener. Am schwächsten war die Bevölkerung in den beiden Fängen zwischen Scholpin und der Stolper Bank, etwas dichter bewohnt war die Hoborg-Bank; ganz überraschend zahlreich aber waren die Milben auf der Mittelbank.

Da sämmtliche Fundorte in das Gebiet des *Floridee*nwuchses fielen, also für die *Halacarinen* die günstigsten Verhältnisse darboten, lassen dieselben eine unmittelbare Vergleichung unter einander zu. Sehr bemerkenswerth ist daher 1) dass auf der ganzen Strecke von Scholpin bis Gotland eine Änderung der Milbenfauna durch Ausscheiden oder Auftreten von Arten nicht eintritt und 2) dass noch bei 46 m Tiefe das Artenverhältnis dasselbe bleibt und die Individuenzahl eine sehr bedeutende sein kann.

Von den *Floridee*n-bewachsenen Steingründen der westlichen Ostsee weichen trotz des bedeutend niedrigeren und stärker variirenden Salzgehaltes und der ungünstigeren Temperaturverhältnisse die des östlichen Beckens nach den vorliegenden Untersuchungen nur wenig in ihrer *Halacarinen*-Bevölkerung ab. Es treten die Meeres-Milben dadurch in Gegensatz zu den meisten andern echt marinen Tieren, die in sehr erheblichem Grade von diesen Verhältnissen beeinflusst werden. Von den Arten der westlichen Ostsee fehlen dem Osten jenseits Arcona[1]):

1) *Halacarus Murrayi* LOHM.
2) „ *striatus* LOHM.
3) „ *loricatus* LOHM.
4) *Rhombognathus notops* GOSSE.

Mit Ausnahme indess von *Halacarus Murrayi* LOHM., der stellenweis vereinzelt oder selbst häufig erscheint und in gewisser Weise *Halacarus balticus* LOHM. vertritt, sind alle diese Arten selten und daher für die Zusammensetzung der Fauna ohne grosse Bedeutung. Auf der anderen Seite ist *Halacarus capuzinus* nov. sp. auffälliger Weise, wenn auch nur vereinzelt, so doch in allen östlichen Fängen von mir gefunden, während mir im Westen trotz sehr viel zahlreicherer Untersuchungen erst 2 (!) Exemplare begegnet sind[2]). Diese Art scheint also ziemlich sicher ihr Maximum im Osten zu haben, während alle anderen Arten nach Osten hin abnehmen oder doch nur ihre Volksstärke bewahren. Auf die seltneren Arten aber beschränkt sich auch im Wesentlichen der Unterschied zwischen West- und Ostbecken; die vorherrschenden, den Charakter der Fauna bestimmenden Arten, kommen in beiden vor und nur Verschiebungen in dem Verhältnis derselben lassen den Einfluss der physikalischen Veränderungen erkennen. Während nämlich *Halacarus balticus* LOHM. im westlichen Becken in sehr wechselnder Stärke und meist nur spärlich auftritt, rückt er im Osten mehr und mehr in den Vordergrund und wird eine ebenso konstante und durch ihre Häufigkeit charakteristische Art wie *Halacarus spinifer* LOHM. Dies Verhalten erklärt sich leicht aus der ausserordentlich euryhalinen Natur dieser Spezies. In der Kieler Föhrde hält sie allein von allen anderen *Halacarinen* dem eindringenden Süsswasser der Swentine Stand und lebt noch in grösserer Anzahl unmittelbar neben der Schleuse zwischen den Stöcken von *Cordylophora lacustris;* im Greifswalder Bodden dringt sie mit *Rhombognathus pascens* LOHM. und *Halacarus rhodostigma* GOSSE in die Dänische Wiek vor, während *Halacarus spinifer* LOHM. schon weit früher verschwindet; und auch hier bleibt in dem fast süssen Wasser des Rick-Flusses *Halacarus balticus* LOHM. die einzige *Halacarine*. Diese Art ist demnach allen anderen Ostsee-*Halacarinen* überlegen in ihrer Fähigkeit Versüssung und wahrscheinlich, da sie in kleine Flüsse, seichte Becken und enge Buchten vordringt, auch starke Temperaturschwankungen zu ertragen. Auf der andern Seite ist *Halacarus spinifer* LOHM. nicht nur erheblich empfindlicher gegen diese Einflüsse, sondern auch, soweit mir bisher bekannt, die einzige Art, welche in ihrer Fortpflanzung an eine bestimmte Jahreszeit und zwar den Winter gebunden ist. Im Sommerhalbjahr sind nur Jugendstadien vorhanden, erst im Herbst treten Imagines auf, um im Frühjahr wieder zu schwinden. Es wird die Erhaltung der Art hier also von der Wintertemperatur sehr abhängig sein,

[1]) Beobachtungen bei Lohme auf Rügen und im Greifswalder Bodden zeigten hier im wesentlichen dieselbe Fauna wie zwischen Scholpin und Hoborg.

[2]) Eins davon bei Sprogø vor Korsør im grossen Belt.

während die übrigen Arten einen im Winter erlittenen Verlust leicht im Sommer wieder einholen können. Es ist daher nicht nur verständlich wie *Halacarus spinifer* LOHM. im Osten in seiner dominirenden Stellung durch *Halacarus balticus* LOHM. beeinträchtigt wird, sondern noch staunenswerth, dass letztere Art nicht schon früher *Halacarus spinifer* LOHM. ganz verdrängt, was im nördlichsten Teile der Ostsee doch wahrscheinlich erfolgen wird.

Noch geringer als auf das Artenverhältnis haben die biologischen Verschiedenheiten zwischen West- und Ostbecken die Individuenzahl der *Halacarinen* beeinflusst. Diese ist, soweit ich bisher sehen kann, in keiner Weise auf den *Floridee*ngründen des Osten herabgesetzt. Die Volksstärke der Mittelbank habe ich überhaupt nur einmal wieder gefunden[2]), nämlich auf den Steingründen um Sprogø im Grossen Belt. Selbst in den sehr üppigen *Floridee*nrasen Helgolands waren die *Halacarinen* sehr viel seltener. Die Individuenzahl von der Hoborg-Bank aber und selbst der Züge zwischen Scholpin und der Stolper Bank kommt oft genug auch in der *Floridee*nregion des Westens vor.

[2]) Um die Individuenzahl verschiedener Fundorte mit einander vergleichen zu können, habe ich das *Florideen*-Material auf quadrirten Glasplatten sehr sorgfältig ausgesucht und dann durch Wasserverdrängung das Volumen der *Florideen* bestimmt. Bei Alkohol-Material musste natürlich die eingetretene Schrumpfung (deren Grad experimentell gefunden wurde) berücksichtigt werden.

Ueber *Turbellarien* der östlichen Ostsee,

welche während der Holsatia-Fahrt 1887 gedredgt worden sind.

Von

Dr. L. BÖHMIG in Graz.

Die bei der Expedition der Holsatia im September 1887 gedredgten *Turbellarien* sind sämmtlich *Tricladen* und gehören den beiden Genera *Gunda* und *Dendrocoelum* an.

Das Genus *Gunda* ist mit einer, das Genus *Dendrocoelum* mit zwei Species vertreten.

Alle drei Species sind neu.

Dendrocoelum brunneo-marginatum mihi ist vielleicht identisch mit der *Planaria affinis* OERST.; OERSTED beschreibt jedoch das Hinterende als abgerundet, während dasselbe bei *Dendrocoelum brunneo-marginatum* stumpf zugespitzt ist, und weiterhin erwähnt er keinen braunen Randsaum, wie ein solcher allerdings nicht immer in gleicher Schärfe an dem mir vorliegenden Materiale zu sehen ist.

Leider ist OERSTED's Beschreibung etwas dürftig, er erwähnt nicht einmal die Lage der Augen; ein sicheres Wiedererkennen der *Planaria affinis* OERST. halte ich überhaupt für zweifelhaft.

1. *Gunda Graffii* n. sp.

Körper platt, oval, nach vorn etwas verjüngt. Hinterende breit abgerundet, Kopfende ebenfalls abgerundet. Länge 2,5 mm. Breite 1,5 mm.

Die Rückenfläche ist schwach braun pigmentirt, stärker der Kopftheil. Die Entfernung der Augen vom Kopfrande ist fast ebenso gross als der Abstand der beiden Augen von einander.

Die Mundöffnung liegt auf der Bauchseite am Beginn des letzten Körperdrittels. Der Längendurchmesser des gewaltig entwickelten Pharynx beträgt circa $^2/_5$ der Länge des Thieres. Der vordere Hauptdarmast besitzt 5—6, jeder der hinteren 8—10 primäre Seitenäste. Der Porus genitalis liegt circa $^1/_5$ mm hinter der Mundöffnung. Der Penis ist von cylindrischer Gestalt. Das gemeinsame Endstück der Oviducte und der Uterus münden getrennt von einander in das Atrium genitale.

Fundort: Hoborgbank bei Gotland in einer Tiefe von 19 m. Grund: Grober Sand mit Algen und Steinen. 2 Exemplare.

2. *Dendrocoelum Brandtii* n. sp.

Der platte Körper hat seine grösste Breite in der Gegend des Pharynx, von da ist er nach vorn und hinten verjüngt, nach dem Kopfende zu stetiger und stärker. Das letztere ist bald abgerundet, bald stumpf dreieckig, das Hinterende stumpf zugespitzt. Länge 6—10,5 mm, Breite 1,5—2 mm. Farbe bräunlich.

Der Abstand der Augen von einander ist nur wenig grösser als ihre Entfernung vom Kopfrande, fast doppelt so gross als ihre Entfernung vom Seitenrande. Die Mundöffnung liegt in der zweiten Hälfte des mittleren Körperdrittels.

Der kugelige oder eiförmige Penis ragt nur mit dem dritten Theile seiner Länge frei in die Penistasche. Kurz vor der Penisöffnung erhebt sich im Penislumen eine ausstülpbare Ringfalte. Die Vasa deferentia öffnen sich getrennt und seitlich in das Lumen des Penis.

Der Uterusgang und der gemeinsame Endtheil der beiden Oviducte münden getrennt von einander in das Atrium genitale.

Fundort: Hoborgbank bei Gotland in einer Tiefe von 40 m. Grund: Grober Sand mit Algen und Steinen. 5 Exemplare.

3. *Dendrocoelum brunneo-marginatum* n. sp.

Das Vorderende des platten Körpers ist bald sehr stumpf zugespitzt, bald abgerundet oder abgestutzt, das Hinterende erscheint stumpf zugespitzt.

Länge 8—13 mm, Breite 2,5—3 mm.

Die Farbe des Rückens ist bräunlich, die der Bauchseite weisslich. Die Seitenränder und der Hinterrand sind mit einem schmalen, braunen Saume, welcher jedoch nur bis in die Höhe der Augen reicht und den Kopfrand freilässt, versehen.

Der Abstand der Augen von einander ist ungefähr ebenso gross als ihre Entfernung vom Kopfrande, grösser als ihr Abstand von den Seitenrändern.

Der Mund liegt am Beginn des letzten Körperdrittels.

Der Penis ist von ellipsoider oder eiförmiger Gestalt und ragt zur Hälfte frei in die Penistasche. Vor der Penisöffnung erhebt sich eine in das Penislumen ragende, ausstülpbare Ringfalte. Die Vasa deferentia vereinigen sich nicht zu einem unpaaren Endabschnitt, sondern öffnen sich getrennt und seitlich in das Penislumen.

Der Uterusgang und die in ihrem Endstücke vereinigten Oviducte münden getrennt in das Atrium genitale.

Fundorte: 1) Oestlich von der Stolper Bank in einer Tiefe von 17 m. Grund: Sand und Steine. 7 Exemplare, z. Th. nicht vollständig.

2) Hoborgbank bei Gotland in einer Tiefe von 19 m. Grund: Grober Sand mit Algen und Steinen. 3 Exemplare.

3) Eine Anzahl von Bruchstücken, die östlich von der Stolper Bank aus einer Tiefe von 27 m stammen, gehören ebenfalls hierher.

Ich habe die beiden zuletzt beschriebenen *Tricladen* dem Genus *Dendrocoelum* zugetheilt auf Grund des anatomischen Baues des Pharynx und des Genitalapparates, obwohl nach dem vorliegenden, conservirten Materiale zu urtheilen, das Vorhandensein der tentakelartigen Falten am Kopftheile, welche für gewöhnlich als charakteristisch für das Genus *Dendrocoelum* angeführt werden, für *Dendrocoelum brunneo-marginatum* zweifelhaft ist, für *Dendrocoelum Brandtii* in Abrede gestellt werden muss.

Die allgemeine Configuration des Darmes, welche ebenfalls zu berücksichtigen wäre, konnte nicht genügend genau eruirt werden.

Die ausführliche Beschreibung der drei Arten wird im Laufe des nächsten Jahres in der „Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie“ erfolgen.

Die Beobachtungen

an den

Küstenstationen.

1887—1890.

Bearbeitet

von

Dr. G. Karsten.

I. Beobachtungen der Ostseestationen.

1. Sonderburg.

(Station seit 1871. Beobachter von 1871 bis 1889: Lootse Ohlsen, dann Lootse Samuel. Barometer von Flensburg.)

Jahr und Monat	Luft-Temperatur[1]	Barometer[2]	Wind-Richtung	Stärke	Wasserstand	Oberfläche s Mittel	Oberfläche p Mittel	Oberfläche s Maximum	Oberfläche p Maximum	Oberfläche s Minimum	Oberfläche p Minimum	Oberfläche Temperatur Mittel	Oberfläche Temperatur Max.	Oberfläche Temperatur Min.	Oberfläche Strömung aus : ein	18,3 Meter tief s Mittel	18,3 Meter tief p Mittel	18,3 Meter tief s Maximum	18,3 Meter tief p Maximum	18,3 Meter tief s Minimum	18,3 Meter tief p Minimum	18,3 Meter tief Temperatur Mittel	18,3 Meter tief Temperatur Max.	18,3 Meter tief Temperatur Min.	18,3 Meter tief Strömung aus : ein
1887																									
Januar	−0.34	760.4	S 4° 53′ W	3.6	− 16.0	138	1.81	170	2.23	117	1.53	1.17	3.4	0.0	17 : 12	156	2.04	177	2.32	122	1.60	1.75	3.6	0.6	6 : 19
Februar	1.18	67 0	S 17° 53′ W	4.2	− 12.8	150	1.97	155	2.03	130	1.70	1.16	2.8	0.0	19 : 7	159	2.08	169	2.21	151	1.08	1.60	2.0	0.6	11 : 14
März	2.56	57.8	N 65° 0′ W	4.8	− 3.1	148	1.94	161	2.11	102	1.34	2.10	3.0	1.4	18 : 12	160	2.10	179	2.34	153	2.00	1.95	2.6	1.4	9 : 12
April	6.51	56.7	N 53° 17′ W	4.1	− 9.0	132	1.73	143	1.87	106	1.39	4.97	7.6	2.8	20 : 9	145	1.90	155	2.03	136	1.78	3.69	5.4	2.4	8 : 13
Mai	10.11	57.0	N 3° 0′ W	4.6	− 6.1	134	1.76	145	1.90	117	1.53	9.61	12.2	6.2	14 : 14	140	1.91	158	2.07	139	1.82	7.20	9.8	5.0	9 : 13
Juni	16.23	60.1	N 49° 30′ W	4.2	− 1.9	124	1.36	140	1.83	114	1.49	14.46	16.2	11.8	10 : 17	141	1.85	155	2.03	131	1.72	10.81	12 0	8.0	7 : 18
Juli	18.08	58.1	S 87° 45′ W	3.8	+ 2.2	140	1.83	145	1.90	130	1.70	17.12	19.0	13.6	16 : 10	147	1.93	161	2.11	138	1.81	13.70	16.6	11.8	5 : 21
August	16.26	56.1	N 89° 15′ W	4.1	+ 1.8	143	1.87	152	1.99	130	1.70	16.54	19.4	14.8	24 : 5	159	2.08	178	2.33	138	1.81	14.75	16.8	12.0	10 : 13
September	13.80	55.0	S 48° 49′ W	4.7	+ 4.1	143	1 87	148	1.94	137	1.79	15.23	17.0	13.8	16 : 12	140	1.95	166	2.17	141	1.85	14.93	16.4	13 4	6 : 18
October	8.44	51.6	N 69° 17′ W	5 0	— 1.0	143	1.87	149	1.95	139	1.82	11.44	13.0	9.2	24 : 7	144	1.89	159	2.08	127	1.66	11.40	13.8	9.0	16 : 14
November	5.28	52.0	S 41° 30′ W	4.6	+ 6.3	143	1.87	148	1.94	128	1.68	7.27	9.5	5.0	25 : 5	149	1.95	162	2.12	138	1.81	7.15	9.2	5.0	9 : 17
December	2.06	50.8	N 78° 33′ W	4.7	+ 7.5	143	1.87	148	1.94	137	1.79	4.59	6.4	2.2	23 : 6	144	1.89	153	2.00	139	1.82	4.43	5.6	2.2	12 : 12
Jahr	8.35	757.1				140	1.83					8.80				150	1.97					7.78			
1888																									
Januar	1.06	762 1	S 57° 48′ W	4.1	— 4.3	140	1.83	145	1.90	129	1.69	1.57	2.4	0.4	21 : 8	142	1.86	145	1.90	127	1.66	1.41	1.8	0.4	8 : 16
Februar	−0.31	55.7	S 79° 25′ O	5.0	+ 1.7	136	1.78	140	1.83	129	1.69	0.81	1.4	0.0	20 : 8	137	1.70	142	1.86	125	1.64	0.07	1.4	0.0	12 : 12
März	−0.56	48.0	S 69° 41′ O	4.8	- 3.2	125	1.64	134	1.76	109	1.43	−0.07	0.6	0.8	14 : 11	131	1.72	139	1.82	125	1.64	−0.37	0.0	−0.8	1 : 22
April	4.31	54.3	N 74° 55′ O	3.2	— 13.5	104	1.37	114	1.49	090	1.26	1.64	3 6	0.4	14 : 11	115	1.51	126	1.65	100	1.31	0.88	2 8	0.0	2 : 18
Mai	10.83	57.5	N 78° 10′ W	4.5	— 7.8	114	1.40	134	1.76	102	1.34	7.56	14.4	3.0	18 : 12	140	1.83	177	2.32	104	1.36	3.40	5.2	1.2	6 : 18
Juni	15.16	56.6	S 45° 13′ O	2.7	- 4.0	124	1.62	137	1.79	113	1.48	13.53	18.6	8.8	18 : 8	140	1.91	167	2.10	118	1.55	9.38	15.3	3.0	5 : 16
Juli	16.01	50.3	S 89° 2′ W	4.4	+ 0.4	122	1.60	130	1.70	112	1.47	15 75	17.2	13.8	12 : 15	140	1.85	175	2.30	120	1.57	11.18	14.2	9.2	4 : 20
August	15.06	56.6	S 66° 22′ W	2.6	+ 3.8	133	1.74	140	1.91	123	1.61	15.54	16.4	14.2	23 : 7	165	2.16	181	2.37	140	1.83	11.45	13.8	10.0	5 : 19
September	14.78	61.5	S 72° 52′ W	3.2	− 4.0	134	1.76	143	1.87	125	1.64	15.50	16.0	14.6	18 : 7	141	1.89	158	2.07	132	1.73	14.39	15.0	12.4	6 : 20
October	9.28	56.6	S 74° 19′ W	4.1	— 2.0	149	1.91	164	2.15	126	1.65	11 07	13.8	9.0	20 : 1	162	2.12	177	2.32	131	1.72	11.48	13 2	10 0	7 : 17
November	5.70	55.7	S 0° 44′ O	6.0	— 5.0	153	2.00	162	2.12	149	1.95	7.17	10.4	5.2	18 : 12	159	2.08	177	2 32	150	1.97	7.23	11.6	5.1	12 : 18
December	4.00	58.9	S 42° 25′ W	4.6	+ 9.0	151	1.98	154	2.02	141	1.85	5.10	6.4	3.6	20 : 8	153	2.00	156	2.04	150	1.97	4.94	6.0	3.8	9 : 19
Jahr	7.95	756.2				134	1.76					7.94				145	1.90					6.33			
1889																									
Januar	1.05	764.5	S 56° 33′ W	4.0	— 8.7	144	1.80	153	2.00	130	1.70	2.15	3.8	1.2	17 : 13	151	1.98	160	2.10	144	1.80	2.36	3.8	1.2	10 : 16
Februar	0.22	52.3	N 36° 1′ W	5.2	+ 2.7	145	1.90	148	1.94	142	1.86	1.22	2.8	0.2	19 : 7	147	1.93	150	1.97	145	1.90	0.91	2.2	0.0	11 : 12
März	1.45	58.5	N 2° 10′ W	4.5	— 4.8	120	1.69	151	1.98	108	1.41	0.83	3.0	− 0.4	10 : 18	140	1.83	153	2.00	120	1.57	0.15	1.0	0.2	4 : 17
April	6.24	55.0	S 59° 1′ O	4.2	+ 1.2	121	1.59	120	1.05	111	1.45	4.20	7.8	2.8	20 : 7	132	1.73	140	1.83	124	1.62	2.18	5 0	0.6	6 : 14
Mai	15.04	59.9	S 61° 3′ O	4.2	- 5.8	112	1.47	123	1.61	104	1.36	12.10	18.2	7.4	15 : 14	110	1.50	132	1.73	110	1.44	9.10	12.6	3.8	4 : 22
Juni	20.01	61.4	N 10° 14′ O	3.0	+ 0.1	101	1.32	111	1.45	095	1.24	20.10	22.0	17.2	18 : 11	130	1.70	150	1.97	111	1.45	9.42	14.0	0.6	7 : 17
Juli	17.34	56.8	N 74° 37′ W	4.8	+ 1.0	115	1.51	140	1.83	102	1.34	17.08	21.4	15.4	17 : 12	140	1.85	170	2.23	141	1.85	10.08	12.0	7.2	5 : 23
August	10.41	55.8	S 67° 26′ W	5.0	+ 1.2	147	1.93	101	2.11	129	1.69	15.58	18.0	13.8	21 : 8	177	2.32	108	2.59	150	2.04	11.82	13.8	9.2	5 : 23
September	13.34	59.0	N 62° 37′ W	4.5	+ 4.7	140	1.83	154	2.02	120	1.69	15.10	17.2	12.0	16 : 13	155	2 03	174	2.28	131	1.72	14.20	16.0	12.4	0 : 15
October	9.98	56.6	S 38° 36′ O	5.4	+ 12.0	137	1.79	143	1.87	125	1.64	11.41	13.2	8.8	25 : 4	140	1.91	160	2.10	128	1.68	11.28	13.0	8.6	10 : 10
November	6.53	64.7	S 65° 58′ W	4.8	8.0	125	1.64	136	1.78	113	1.48	8.18	9 2	6.8	18 : 11	130	1.78	146	1.91	128	1.68	8.40	9.0	7.4	0 : 16
December	1.81	66.1	S 19° 32′ W	4.8	— 9.3	137	1.79	142	1.86	133	1.74	4.19	6.4	2 4	24 : 5	151	1.98	160	2.10	142	1.86	4.04	8.2	3.2	10 : 13
Jahr	9.08	759.2				129	1.69					9.41				144	1.90					7.09			
1890																									
Januar	3.37	758.1	S 53° 45′ W	5.4	— 4.5	148	1.94	162	2.12	142	1.86	3.56	4.4	2.6	19 : 10	157	2.06	173	2 27	140	2.01	3.76	4.8	2.4	10 : 17
Februar	0.51	69.0	S 86° 23′ O	5.0	2.1	151	1.98	162	2.12	109	1.43	2.31	3.8	0.4	17 : 9	103	2.14	173	2.27	130	1.78	2 64	4.0	1.0	9 : 15
März	4.25	55.3	S 50° 2′ W	5.4	− 11.2	132	1.73	142	1.86	112	1 47	2.57	5.0	0.0	16 : 14	113	1.87	155	2.03	135	1.77	2.30	4.6	1.0	8 : 20
April	7.09	55.8	S 37° 7′ W	4.4	+ 0.5	132	1.73	146	1.91	124	1.62	6.35	8.6	4 6	16 : 13	138	1.81	146	1 91	132	1.73	5.20	7.0	3.4	9 : 17
Mai	13.37	57.3	N 72° 40′ O	4.8	— 4.4	114	1.49	188	1.55	111	1.45	12.39	15.2	8.2	13 : 10	125	1.64	140	1.83	114	1.49	10.30	13.8	7.2	0 : 19
Juni	14.96	59.0	N 76° 54′ W	4.3	+ 1.2	133	1.74	141	1.85	115	1.51	13.45	15.4	9 0	10 : 12	117	1.93	158	2.07	123	1.61	9.07	11.6	7.2	7 : 17
Juli	16.12	50.0	S 83° 28′ W	4.7	+ 1.5	141	1.85	148	1.94	133	1.74	15.27	17.2	14.0	17 : 13	156	2.04	182	2.38	143	1.87	11.73	14.2	9.8	8 : 20
August	17.35	57.2	S 68° 19′ W	4.3	+ 1.3	135	1.77	149	1.95	121	1.59	17.21	19.0	10 0	15 : 13	156	2.04	182	2.38	131	1.72	15.11	18.0	11.8	7 : 21
September	15.38	64.6	S 72° 7′ W	4.8	+ 0.2	138	1 81	147	1.93	131	1.72	15.52	16.4	15.0	19 : 10	157	2.06	173	2.27	136	1.78	14.68	15.2	14.2	8 : 19
October	10.04	57.9	N 68° 50′ W	5.3	+ 7.2	150	1.96	156	2.04	136	1.78	12.32	15.0	9.8	20 : 11	155	2.03	168	2.20	137	1.79	12 40	14.6	9.8	12 : 15
November	5.76	57.5	S 20° 50′ W	4.7	+ 19.3	148	1.94	154	2.02	129	1.69	8.29	9.8	5.2	17 : 11	155	2.03	164	2.15	142	1.86	8.80	11.2	5.2	11 : 13
December	−0.45	66.6	N 83° 2′ O	3 8	+ 6.5	116	1.52	138	1.81	102	1.34	2.21	4.6	−0.2	17 : 9	130	1.70	147	1.93	105	1.38	2.89	4 6	0.0	7 : 13
Jahr	9.03	759.5				137	1.79					9.20				149	1.95					8.30			

[1]) Lufttemperatur im Mittel um 12 Uhr Mittag.

[2]) Barometer für 1887 88 in 44 m, für 1889 90 in 9,6 m Seehöhe aufgestellt.

2. Kappeln.

(Station seit August 1874. Beobachter seit October 1875: Dr. Fuchs.)

Jahr und Monat	Luft-Temperatur	Barom. reduc. auf 0°	Wind-Richtung	Stärke	Oberfläche										11 Meter tief									
					s Mittel	p Mittel	s Maximum	p Maximum	s Minimum	p Minimum	Temperatur Mittel	Temperatur Max.	Temperatur Min.	Strömung aus : ein	s Mittel	p Mittel	s Maximum	p Maximum	s Minimum	p Minimum	Temperatur Mittel	Temperatur Max.	Temperatur Min.	Strömung aus : ein
1887																								
Januar . .	—1.6	762.9	S 4° 54′ W	2.9	107	1.40	124	1.62	097	1.27	0.10	1.5	—0.7	15 : 11	127	1.67	154	2.02	099	1.30	0.20	1.6	—0.8	8 : 13
Februar .	0.8	69.5	S 10° 4′ W	2.3	113	1.48	140	1.83	095	1.24	1.48	4.2	—0.7	8 : 13	125	1.64	150	1.97	096	1.26	1.43	3.7	—0.7	7 : 14
März . .	2.1	60.3	N 42° 41′ W	2.4	118	1.55	148	1.94	103	1.35	3.33	5.6	0 6	15 : 12	125	1.64	149	1.95	103	1.35	2.95	5.0	0.4	14 : 13
April . .	6.1	58.9	N 35° 38′ W	2.3	109	1.43	122	1.60	097	1.27	7.31	10.2	4.0	11 : 13	113	1.48	123	1.61	101	1.32	7.31	10.2	4.0	11 : 13
Mai . . .	9.7	59.1	N 0° 53′ O	1.6	112	1.47	126	1.65	095	1.24	12.20	15.6	9.6	11 : 10	117	1.53	126	1.65	105	1.38	11.40	14.0	8.4	11 : 10
Juni . . .	15.4	62.2	N 39° 9′ W	2.0	109	1.43	119	1.56	099	1.30	17.57	20.4	15.1	15 : 9	113	1.48	122	1.60	098	1.28	16.64	19.4	13.7	15 : 9
Juli . . .	17.4	60.9	N 66° 59′ W	2.0	111	1.45	119	1.56	104	1.36	20.06	22.6	15.4	16 : 9	117	1.53	125	1.64	107	1.40	18.95	21.2	15.1	13 : 12
August . .	15.2	58.7	N 77° 1′ W	2.0	113	1.48	123	1.61	103	1.35	18.51	21.0	15.9	16 : 9	121	1.59	132	1.73	103	1.35	17.99	20.8	15.9	13 : 12
September	12.2	57.5	S 78° 34′ W	2.3	115	1.51	130	1.70	105	1.38	14.76	18.1	12.0	15 : 10	122	1.60	134	1.76	107	1.40	14.58	17.7	12.0	15 : 10
October .	6.8	56 9	N 59° 20′ W	2.5	114	1.49	133	1.74	102	1.34	9.27	13.2	5.4	10 : 15	118	1.55	135	1.77	102	1.34	9.22	12.8	5.3	10 : 15
November	4.0	54.6	S 38° 26′ O	2.2	122	1.60	139	1.82	098	1.28	5.47	8.1	1.8	14 : 12	124	1.62	145	1.90	103	1.35	5.43	8.0	2.0	14 : 12
December	0.6	53.1	S 77° 39′ W	2.6	123	1.61	140	1.83	105	1.38	2.88	6.3	—0.9	13 : 10	127	1.66	144	1.89	106	1.39	2.91	6.2	—0.7	12 : 11
Jahr . . .	7.38	759.6			114	1.49					9.41				121	1.59					9.08			
1888																								
Januar . .	—0.1	764.3	N 89° 28′ W	2.0	103	1.35	127	1.66	085	1.11	0.82	2.6	—0.6	15 : 11	115	1.51	129	1.69	096	1.26	0.87	2.6	—0.6	15 : 11
Februar .	—1.2	58.0	N 88° 38′ O	3.3	108	1.41	131	1.72	088	1.15	0.12	0.8	—0.7	16 : 7	113	1.48	133	1.74	091	1.19	0.05	0.8	—0.7	16 : 7
März . .	—1.3	50.6	S 52° 32′ W	2.7	080	1.05	127	1.66	045	0.59	0.41	3.6	—0.8	14 : 12	096	1.25	128	1.68	070	0.92	0.00	1.6	—0.8	14 : 12
April . .	3.7	56.8	N 60° 39′ W	1.7	053	0.70	084	1.10	036	0.47	5.68	8.9	2.5	10 : 9	075	0.98	094	1.23	038	0.50	3.77	6.5	0.4	10 : 9
Mai . . .	10.3	59.9	N 67° 53′ W	2.5	074	0.97	103	1.35	049	0.64	12.13	18.4	8.2	16 : 8	097	1.27	108	1.41	059	0.77	9.90	14.4	6.3	15 : 9
Juni . . .	13.8	59.0	N 68° 4′ O	2.4	088	1.15	104	1.36	067	0.88	16.71	23.2	12.1	19 : 7	105	1.37	121	1.59	066	0.86	15.15	20.8	11.0	19 : 7
Juli . . .	14.2	53.0	S 69° 1′ W	2.3	078	1.02	105	1.38	061	0.80	17.41	18.7	14.8	18 : 8	101	1.32	109	1.43	081	1.06	16.32	18.0	14.7	18 : 8
August . .	14.5	59.0	N 82° 4′ W	2.1	076	1.00	109	1.43	055	0.72	17.51	20.0	15.8	15 : 12	105	1.37	123	1.61	084	1.10	16.67	17.8	15.2	15 : 12
September	12.3	63.5	S 54° 24′ W	1.0	088	1.15	116	1.52	076	1.00	16.34	17.4	13.4	11 : 9	112	1.47	127	1.66	079	1.03	15.80	16.8	13.9	11 : 9
October .	6.9	58.5	S 45° 49′ W	2.0	105	1.38	136	1.78	071	0.93	9.15	12.1	6.2	10 : 14	117	1.53	140	1.83	073	0.96	9.24	12.4	6.2	10 : 14
November	4.4	57.7	S 1° 59′ O	3.6	114	1.49	144	1.89	080	1.05	5.12	9.0	0.6	11 : 12	122	1.60	145	1.90	079	1.03	5.21	9.2	0.6	11 : 12
December	2.4	60.1	S 43° 31′ W	1.7	107	1.40	139	1.82	085	1.11	3.38	6.0	0.7	12 : 12	131	1.72	146	1.91	111	1.45	3.77	6.2	2.2	12 : 12
Jahr . . .	6.66	758.4			090	1.18					8.73				107	1.41					8.06			
1889																								
Januar . .	—0.7	763.5	S 0° 40′ W	2.4	109	1.43	142	1.86	085	1.11	0.43	2.2	—0.9	17 : 8	124	1.62	145	1.90	090	1.24	0.80	2.2	—0.6	8 : 8
Februar .	—1.7	51.6	N 16° 7′ W	3.3	126	1.65	147	1.93	104	1.36	0.42	3.6	—0.8	11 : 13	130	1.70	153	2.00	110	1.44	0.43	3.4	—0.8	11 : 17
März . .	0.7	57.7	N 27° 3′ W	2.7	104	1.36	147	1.93	084	1.10	1.80	5.8	—0.8	18 : 7	111	1.45	147	1.93	084	1.10	1.47	5.7	—0.8	18 : 7
April . .	5.4	54.4	N 80° 3′ O	2.0	094	1.23	113	1.48	075	0.98	6.80	11.2	3.8	13 : 19	104	1.36	118	1.55	087	1.14	5.95	10.4	3.3	11 : 10
Mai . . .	13.5	59.2	S 54° 31′ O	2.0	089	1.17	101	1.32	074	0.97	16.34	22.9	11.4	12 : 9	096	1.26	108	1.41	088	1.15	14.78	19.8	10.5	11 : 9
Juni . . .	18.8	60.5	N 0° 32′ W	1.4	082	1.07	091	1.19	073	0.96	23.27	25.5	20.3	17 : 7	086	1.13	095	1.24	072	0.94	22.06	23.6	20.0	17 : 7
Juli . . .	16.3	56.1	N 72° 6′ W	2.4	088	1.15	103	1.35	078	1.02	19.64	24.5	16.8	14 : 8	092	1.21	106	1.39	080	1.05	18.78	22.6	16.4	13 : 8
August . .	14.8	55.6	S 77° 6′ W	2.1	100	1.31	122	1.60	083	1.09	17.07	19.9	13.5	22 : 5	115	1.50	138	1.81	090	1.18	16.56	18.6	14.7	22 : 5
September	11.8	58.6	N 42° 48′ W	2.4	105	1.37	124	1.62	088	1.15	14.87	18.2	10.2	12 : 11	115	1.50	134	1.76	088	1.15	14.49	17.7	10.6	12 : 11
October .	9.3	55.9	S 2° 34′ O	2.8	111	1.45	130	1.70	083	1.09	10.05	12.1	5.9	13 : 14	119	1.56	145	1.90	084	1.10	10.00	11.9	5.9	12 : 15
November	5.6	63.9	S 73° 18′ W	2.4	088	1.15	129	1.69	072	0.94	6.27	8.3	3.5	13 : 12	119	1.56	130	1.70	072	0.94	6.91	8.8	3.3	13 : 12
December	1.2	65.3	S 25° 9′ W	2.1	106	1.39	142	1.86	075	0.98	1.58	4.3	—0.4	15 : 8	117	1.54	146	1.91	075	0.98	2.23	4.6	0.2	13 : 8
Jahr . . .	7.83	758.4			100	1.31					9.88				111	1.45					9.54			
1890																								
Januar . .	3.4	757.2	S 82° 43′ W	3.0	114	1.49	150	1.97	093	1.22	2.78	4.0	—0.5	14 : 11	128	1.68	155	2.03	094	1.23	2.94	4.0	0.6	13 : 2
Februar .	0.7	67.7	S 71° 43′ O	3.1	110	1.44	142	1.86	086	1.13	1.15	2.4	—0.1	11 : 12	125	1.64	154	2.02	087	1.14	1.17	2.6	—0.2	10 : 13
März . .	4.3	54.8	S 78° 48′ W	3.2	107	1.40	129	1.69	083	1.09	4.63	10.8	—0.1	15 : 9	115	1.51	135	1.77	084	1.10	3.98	7.8	—0.2	15 : 9
April . .	6.7	54.9	N 45° 10′ W	2.1	101	1.32	128	1.68	082	1.07	8.25	10.8	6.3	11 : 9	112	1.47	128	1.68	087	1.14	7.40	9.4	5.5	11 : 9
Mai . . .	12.2	56.4	N 37° 58′ O	2.3	089	1.16	107	1.40	078	1.02	15.04	19.3	11.1	18 : 6	100	1.31	115	1.51	081	1.06	13.81	18.8	9.5	17 : 10
Juni . . .	14.0	58.1	N 79° 22′ W	2.5	091	1.19	108	1.41	080	1.05	16.10	18.3	12.7	13 : 10	103	1.35	116	1.52	085	1.11	15.30	17.3	12.0	13 : 8
Juli . . .	15.2	55.6	S 89° 52′ W	2.7	093	1.22	107	1.40	078	1.02	17.89	21.2	15.8	16 : 7	111	1.45	121	1.59	089	1.17	16.63	18.7	14.8	15 : 12
August . .	15.6	56.4	S 84° 3′ W	2.1	091	1.19	110	1.44	033	0.43	19.08	22.2	15.5	12 : 12	113	1.48	127	1.66	084	1.10	18.09	20.3	15.0	12 : 6
September	13.8	63.5	S 87° 11′ W	2.4	087	1.14	097	1.27	078	1.02	16.27	17.2	14.6	20 : 6	110	1.44	116	1.52	098	1.28	15.72	16.8	14.6	20 : 12
October .	8.5	57.0	N 78° 45′ W	2.8	106	1.39	130	1.70	076	1.00	10.94	14.6	6.4	16 : 11	117	1.53	134	1.76	077	1.01	11.16	14.6	6.5	15 : 10
November	4.5	56.6	S 50° 33′ W	2.7	102	1.33	124	1.62	088	1.15	6.10	8.0	0.7	14 : 10	122	1.60	134	1.76	106	1.39	6.72	8.7	0.6	14 : 14
December	—0.8	65.1	S 56° 46′ O	1.8	096	1.26	113	1.48	080	1.05	0.27	1.6	—0.8	11 : 13	105	1.38	124	1.62	083	1.09	0.78	3.4	—0.6	11 : 14
Jahr . . .	8.18	758.6			099	1.29					9.88				114	1.49					9.47			

3. Schleswig.

(Station seit August 1874. Beobachter: Fischer W. Meyer 1874. Metorologische Beobachtungen von Dr. Adler.)

Jahr und Monat	Luft-Temperatur	Barom. reduc. auf 0°	Wind-Richtung	Oberfläche									3 Meter tief		
				s Mittel	p Mittel	s Maximum	p Maximum	s Minimum	p Minimum	Temperatur Mittel	Max.	Min.	Temperatur Mittel	Max.	Min.
1887															
Januar	—0.9	761.6	S 14° 10′ O	044	0.58	048	0.63	040	0.52	0.88	1.4	—1.0	1.90	2.6	1.3
Februar	1.5	68.4	S 8° 18′ W	048	0.63	050	0.66	042	0.55	1.44	3.0	—1.0	3.08	4.0	2.0
März	2.6	59.0	N 76° 52′ W	051	0.67	056	0.73	048	0.63	3.54	5.0	2.4	3.93	5.0	3.0
April	6.7	57.6	N 78° 53′ W	053	0.69	057	0.75	048	0.63	7.69	9.0	5.0	7.01	8.6	5.0
Mai	10.0	57.5	N 32° 23′ O	055	0.72	060	0.79	049	0.64	11.61	14.0	9.4	10.98	13.0	8.4
Juni	14.9	61.1	N 55° 56′ W	062	0.81	069	0.90	056	0.73	17.29	21.0	14.0	16.32	20.0	13.0
Juli	17.0	59.3	S 88° 8′ W	061	0.80	072	0.94	053	0.69	20.68	22.4	20.0	20.58	22.0	19.0
August	14.6	57.4	N 78° 41′ W	062	0.81	068	0.89	055	0.72	19.20	22.0	17.0	18.90	21.0	17.0
September	11.7	56.1	S 67° 29′ W	053	0.69	063	0.83	040	0.52	14.94	19.0	13.0	14.73	19.0	13.0
October	6.6	55.7	N 65° 49′ W	049	0.64	054	0.71	039	0.51	7.95	12.0	5.0	8.57	13.0	5.6
November	3.8	53.1	S 40° 16′ O	049	0.64	054	0.71	042	0.55	3.73	6.0	1.0	4.19	6.0	2.0
December	0.4	51.9	N 85° 5′ W	035	0.46	046	0.60	028	0.37	0.97	3.0	—1.0	2.16	3.0	2.0
Jahr	7.41	758.2		052	0.68					9.16			9.36		
1888															
Januar	—0.3	763.2	S 57° 24′ W	034	0.45	040	0.52	024	0.31	0.71	2.0	—1.0	2.10	3.0	1.0
Februar	—1.3	56.7	N 75° 41′ O	028	0.37	030	0.39	023	0.30	0.21	2.0	—1.0	2.00	2.0	2.0
März	—1.4	48.8	S 63° 25′ O	024	0.31	026	0.34	022	0.29	0.42	2.0	—1.0	2.45	4.0	2.0
April	3.7	55.3	N 5° 50′ W	023	0.30	025	0.33	022	0.29	3.60	5.0	2.0	3.30	4.0	3.0
Mai	10.0	58.8	N 77° 22′ W	025	0.33	030	0.39	022	0.29	9.84	16.0	4.0	8.78	15.0	4.0
Juni	13.9	57.7	S 81° 49′ O	022	0.29	025	0.33	016	0.21	14.43	20.0	11.0	13.97	18.0	10.0
Juli	13.9	51.8	S 83° 50′ W	017	0.22	020	0.26	014	0.18	13.84	17.0	11.0	13.97	16.0	11.0
August	14.3	57.9	S 83° 11′ W	012	0.15	018	0.24	008	0.10	15.90	18.0	15.0	16.23	17.0	15.0
September	11.7	62.6	N 85° 44′ W	018	0.24	024	0.31	010	0.13	15.50	18.0	14.0	15.53	16.0	15.0
October	6.9	57.8	S 69° 55′ W	027	0.35	035	0.46	012	0.16	8.39	12.0	7.0	8.68	13.0	7.0
November	4.2	56.7	S 10° 19′ O	036	0.47	039	0.51	032	0.42	4.17	8.0	2.0	4.63	7.0	3.0
December	2.3	59.9	S 36° 5′ W	040	0.52	046	0.60	030	0.39	2.94	5.0	0.0	3.48	5.0	2.0
Jahr	6.49	757 3		025	0.33					7.50			7.90		
1889															
Januar	—0.9	762.5	S 31° 10′ W	042	0.55	044	0.58	039	0.51	0.29	2.0	—1.0	1.55	2.0	1.0
Februar	—2.0	50.2	N 36° 16′ W	043	0.56	048	0.63	039	0.51	0.57	2.0	1.0	1.61	2.0	1.0
März	0.4	56.5	N 85° 25′ W	043	0.56	048	0.63	038	0.50	1.74	5.0	0.0	2.58	5.0	1.0
April	5.3	53.0	N 71° 32′ O	034	0.45	042	0.55	029	0.38	5.80	7.0	5.0	5.30	6.0	3.0
Mai	14.0	57.9	N 83° 17′ O	032	0.42	034	0.45	028	0.37	15.61	21.0	9.0	14.61	20.0	8.0
Juni	18.4	59.7	N 5° 45′ O	030	0.39	036	0.47	025	0.33	21.20	22.0	20.0	20.30	21.0	20.0
Juli	15.8	55.0	S 89° 39′ W	030	0.39	037	0.48	025	0.33	18.97	21.0	18.0	18.29	20.0	17.0
August	14.6	54.4	S 60° 35′ W	033	0.43	037	0.48	028	0.37	15.90	18.0	15.0	15.61	17.0	14.0
September	11.4	57.1	N 49° 34′ W	040	0.52	043	0.56	030	0.47	13.30	17.0	10.0	13.47	16.0	11.0
October	8.5	54.6	S 33° 5′ O	037	0.48	041	0.54	028	0.37	7.94	10.0	5.0	8.84	10.0	6.0
November	4.4	62.7	S 51° 56′ W	023	0.30	028	0.37	019	0.25	3.30	5.0	2.0	3.90	5.0	2.0
December	—0.3	64.4	S 1° 32′ W	015	0.20	018	0.24	013	0.17	0.58	1 0	0.0	1.42	2.0	1.0
Jahr	7.47	757.3		033	0.44					8.72			8.97		
1890															
Januar	2.4	756.5	S 51° 47′ W	022	0.29	026	0.34	016	0.21	1.16	2.0	0.0	1.74	2.0	1.0
Februar	—0.6	66.8	N 86° 50′ O	027	0.35	028	0.37	025	0.33	0.50	1.0	0.0	1.32	2.0	1.0
März	3.7	53.7	S 47° 15′ W	025	0.33	028	0.37	023	0.30	3.58	7.0	0.0	3.90	7.0	1.0
April	5.8	53.6	S 2° 44′ W	032	0.42	035	0.46	027	0.35	8.00	12.0	7.0	7.70	11.0	7.0
Mai	12.0	55.0	N 26° 21′ O	029	0.38	033	0.43	026	0.34	14.84	18.0	11.0	14.26	17.0	11.0
Juni	13.4	57.3	N 88° 38′ W	028	0.36	035	0.46	025	0.33	15.50	17.0	13.0	14.87	16.0	13.0
Juli	14.5	57.2	S 78° 21′ W	029	0.38	033	0.43	026	0.34	16.48	18.0	15.0	15.84	17.0	14.0
August	15.0	56.7	S 65° 44′ W	036	0.47	041	0.54	033	0.43	18.35	20.0	15.0	17.93	20.0	15.0
September	13.7	62.8	S 70° 14′ W	043	0.56	048	0.63	034	0.45	14.97	16.0	14.0	14.03	15.0	13.0
October	8.2	56.1	S 76° 18′ W	043	0.56	046	0.60	039	0.51	9.29	14.0	6.0	9.65	13.0	7.0
November	3.4	55.4	S 29° 41′ O	050	0.66	060	0.79	041	0.54	4.33	6.0	0.0	4.77	6.0	1.0
December	—2.8	64.3	N 79° 57′ O	052	0.68	054	0.71	050	0.66	0.80	1.0	0.0	1.45	2.0	1.0
Jahr	7.39	757.9		035	0.46					8.98			8.94		

4. Eckernförde.

(Station seit April 1876. Beobachter: P. Lorentzen.)

Jahr und Monat	Wind-Richtung	Stärke	Wasserstand	Oberfläche						9,1 Meter tief						18,3 Meter tief					
				Mittel		Maximum		Minimum		Mittel		Maximum		Minimum		Mittel		Maximum		Minimum	
				s	p	s	p	s	p	s	p	s	p	s	p	s	p	s	p	s	p
1887																					
Januar	S 15° 9′ W	3.5	176	160	2.10	181	2.37	137	1.79	163	2.14	183	2.40	141	1.85	166	2.17	183	2.40	145	1.90
Februar	S 17° 46′ W	4.0	180	149	1.95	167	2.19	130	1.70	153	2.00	173	2.27	131	1.72	157	2.06	177	2.32	135	1.77
März	N 70° 47′ W	4.3	195	148	1.94	165	2.16	131	1.72	151	1.98	169	2.21	135	1.77	153	2.00	171	2.24	139	1.79
April	N 60° 1′ W	4.0	187	133	1.74	143	1.87	122	1.60	136	1.78	147	1.93	124	1.63	138	1.81	149	1.95	124	1.62
Mai	N 4° 50′ O	3.9	194	132	1.73	143	1.87	120	1.57	134	1.76	147	1.93	122	1.60	136	1.78	147	1.93	124	1.62
Juni	N 48° 46′ O	3.8	192	123	1.61	135	1.77	106	1.39	125	1.63	137	1.79	106	1.39	127	1.67	139	1.82	108	1.41
Juli	S 82° 35′ W	3.0	189	124	1.62	135	1.77	120	1.57	127	1.66	141	1.85	120	1.57	128	1.68	143	1.87	124	1.62
August	S 76° 44′ W	3.7	193	122	1.60	128	1.68	112	1.47	123	1.61	130	1.70	114	1.49	125	1.63	131	1.72	116	1.52
September	S 62° 28′ W	4.0	200	139	1.82	151	1.98	126	1.65	141	1.85	153	2.00	126	1.65	145	1.90	159	2.08	130	1.70
October	N 87° 25′ W	4.2	190	135	1.77	143	1.87	126	1.65	138	1.81	147	1.93	128	1.68	140	1.83	151	1.98	130	1.70
November	S 31° 15′ O	4.1	200	135	1.77	141	1.85	131	1.72	138	1.81	143	1.87	133	1.74	140	1.83	145	1.90	133	1.74
December	N 82° 33′ W	3.7	189	142	1.86	151	1.98	131	1.72	145	1.90	155	2.03	133	1.74	147	1.93	157	2.06	135	1.75
Jahr				137	1.79					140	1.83					142	1.86				
1888																					
Januar	S 84° 9′ W	3.5	181	140	1.83	145	1.90	130	1.70	142	1.86	147	1.93	131	1.72	143	1.87	149	1.95	135	1.77
Februar	N 85° 18′ O	4.7	205	136	1.78	151	1.98	116	1.52	139	1.82	153	2.00	130	1.70	141	1.85	155	2.03	131	1.72
März	S 61° 26′ W	5.4	189	105	1.37	116	1.52	082	1.07	112	1.47	122	1.60	088	1.15	115	1.50	124	1.62	092	1.21
April	N 80° 26′ O	3.2	180	100	1.31	104	1.36	092	1.21	104	1.36	108	1.41	100	1.31	107	1.40	118	1.55	100	1.31
Mai	N 80° 40′ W	4.5	189	113	1.48	130	1.70	100	1.31	117	1.53	133	1.74	104	1.36	120	1.57	135	1.77	108	1.41
Juni	N 80° 58′ O	3.9	189	116	1.52	128	1.68	100	1.31	118	1.55	132	1.73	102	1.34	121	1.58	133	1.74	104	1.36
Juli	S 73° 6′ W	4.0	186	115	1.50	122	1.60	104	1.36	116	1.52	124	1.62	104	1.36	118	1.55	126	1.65	106	1.39
August	S 65° 56′ W	3.2	189	123	1.61	147	1.93	110	1.44	126	1.65	155	2.03	112	1.47	128	1.68	157	2.06	114	1.49
September	S 10° 28′ O	2.7	186	126	1.65	139	1.82	112	1.47	128	1.68	143	1.87	114	1.49	129	1.69	145	1.90	116	1.52
October	S 72° 30′ W	3.9	185	133	1.74	141	1.85	122	1.60	137	1.79	143	1.87	124	1.62	139	1.82	145	1.90	126	1.65
November	S 3° 29′ O	5.5	185	135	1.77	145	1.90	108	1.41	140	1.83	147	1.93	120	1.57	141	1.85	149	1.95	120	1.57
December	S 45° 47′ W	3.8	199	145	1.90	151	1.98	141	1.85	147	1.93	153	2.00	143	1.87	147	1.93	153	2.00	139	1.82
Jahr				124	1.62					127	1.66					129	1.69				
1889																					
Januar	S 37° 44′ W	3.9	186	142	1.86	155	2.03	135	1.77	146	1.91	157	2.06	137	1.79	147	1.93	159	2.08	139	1.82
Februar	N 8° 42′ W	4.8	198	147	1.93	155	2.03	137	1.79	150	1.97	157	2.06	143	1.85	151	1.98	157	2.06	143	1.87
März	N 63° 30′ W	4.2	198	131	1.72	147	1.93	114	1.49	134	1.76	151	1.98	110	1.44	136	1.78	153	2.00	112	1.47
April	N 56° 47′ O	4.0	193	123	1.61	141	1.85	116	1.52	125	1.63	145	1.90	116	1.52	127	1.66	147	1.93	118	1.55
Mai	N 84° 0′ O	3.9	194	103	1.35	116	1.52	088	1.15	105	1.38	118	1.55	088	1.15	107	1.40	118	1.55	090	1.18
Juni	N 39° 15′ O	2.8	196	086	1.13	098	1.28	080	1.05	087	1.14	100	1.31	080	1.05	089	1.17	100	1.31	082	1.07
Juli	N 87° 47′ W	4.1	196	099	1.30	116	1.52	088	1.15	101	1.32	118	1.55	090	1.18	103	1.35	120	1.57	090	1.18
August	S 49° 34′ W	3.8	192	136	1.78	155	2.03	110	1.44	140	1.83	159	2.08	114	1.49	141	1.85	161	2.11	116	1.52
September	S 77° 40′ W	3.9	198	136	1.78	165	2.16	116	1.52	139	1.82	169	2.21	118	1.55	141	1.85	169	2.21	120	1.57
October	S 14° 18′ O	4.5	201	133	1.74	143	1.87	118	1.55	136	1.78	149	1.95	120	1.57	137	1.79	149	1.95	120	1.57
November	S 69° 9′ W	3.4	185	124	1.62	141	1.85	110	1.44	127	1.66	143	1.87	114	1.49	128	1.68	145	1.90	116	1.52
December	S 27° 17′ W	3.2	187	142	1.86	161	2.11	130	1.70	144	1.89	163	2.14	131	1.72	147	1.93	163	2.14	135	1.77
Jahr				125	1.64					128	1.67					130	1.70				
1890																					
Januar	S 64° 18′ W	3.8	186	145	1.90	153	2.00	135	1.77	148	1.94	157	2.06	137	1.79	149	1.95	157	2.06	137	1.79
Februar	N 70° 46′ O	3.5	193	149	1.95	159	2.08	137	1.79	154	2.02	165	2.16	145	1.90	156	2.04	169	2.21	145	1.90
März	S 56° 18′ W	4.0	178	138	1.80	151	1.98	112	1.47	140	1.83	155	2.03	114	1.49	142	1.86	157	2.06	116	1.52
April	S 79° 26′ W	3.9	199	132	1.73	139	1.82	124	1.62	133	1.74	141	1.85	126	1.65	134	1.76	141	1.85	128	1.68
Mai	N 41° 38′ O	4.2	194	119	1.56	137	1.79	104	1.36	120	1.57	139	1.82	104	1.36	120	1.57	139	1.82	104	1.36
Juni	W	3.4	195	114	1.49	124	1.62	106	1.39	115	1.51	124	1.62	108	1.41	116	1.52	126	1.65	108	1.41
Juli	S 74° 4′ W	3.5	191	129	1.69	145	1.90	116	1.52	131	1.72	147	1.93	116	1.52	132	1.73	147	1.93	118	1.55
August	S 59° 2′ W	2.8	196	125	1.64	139	1.82	114	1.49	127	1.66	139	1.82	116	1.52	128	1.68	143	1.87	118	1.55
September	S 68° 39′ W	3.2	195	122	1.60	133	1.74	116	1.52	124	1.63	133	1.74	116	1.52	125	1.64	133	1.74	120	1.57
October	S 83° 45′ W	4.0	203	138	1.81	142	1.86	132	1.73	140	1.83	146	1.91	132	1.73	141	1.85	148	1.94	136	1.78
November	S 34° 48′ O	3.5	208	137	1,80	145	1.90	126	1.65	141	1.85	153	2.00	128	1.68	142	1.86	155	2.03	130	1.70
December	S 83° 21′ O	3.2	200	120	1.57	128	1.68	114	1.49	122	1.60	128	1.68	116	1.52	123	1.61	130	1.70	116	1.52
Jahr				131	1.71					133	1.74					134	1.76				

5. Friedrichsort (Kieler Bucht).

(Station seit 1871. Beobachter: Leuchtfeuerwärter RATHJE. Meteorologische Beobachtungen vom physikalischen Institut in Kiel.)

Jahr und Monat	Luft-Temperatur	Barom. reduc. auf 0°	Wind-Richtung	Stärke	Wasserstand	Oberfläche									7,8 Meter tief						14,6 Meter tief					
						s	p	s	p	s	p	Temperatur			s	p	s	p	s	p	s	p	s	p	s	p
						Mittel		Maximum		Minimum		Mittel	Max.	Min.	Mittel		Maximum		Minimum		Mittel		Maximum		Minimum	
1887																										
Januar . .	—0.70	765.1	S 1° 17′ W	2.7	— 2.4	153	2.00	173	2.27	122	1.60	0.72	1.8	—0.6	157	2.06	173	2.27	124	1.62	163	2.14	175	2.29	134	1.76
Februar .	1.97	71.4	S 8° 55′ O	3.0	0.0	146	1.91	160	2.10	126	1.65	1.35	2.4	0.0	153	2.00	162	2.12	136	1.78	159	2.08	167	2.19	146	1.91
März . .	3.01	62.1	N 54° 50′ W	3.7	+10.7	138	1.81	148	1.94	124	1.62	2.45	3.6	1.0	143	1.87	152	1.99	130	1.70	146	1.91	156	2.04	132	1.73
April . .	6.79	60.5	N 34° 7′ W	3.4	+ 5.5	126	1.65	134	1.76	121	1.59	5.84	7.8	3.6	128	1.68	136	1.78	124	1.62	130	1.70	138	1.81	126	1.65
Mai . . .	10.01	60.5	N 42° 50′ O	3.2	+ 4.3	118	1.55	129	1.69	106	1.39	10.05	12.4	7.6	124	1.62	129	1.69	117	1.53	130	1.70	140	1.83	122	1.60
Juni . . .	15.00	64.2	N 24° 48′ W	3.6	+12.7	111	1.45	117	1.53	100	1.31	15.69	18.6	12.8	116	1.52	121	1.59	112	1.47	120	1.57	129	1.69	115	1.51
Juli . . .	17.68	62.5	S 82° 46′ W	2.6	+15.2	116	1.52	123	1.61	103	1.35	18.12	21.4	16.2	120	1.57	125	1.64	113	1.48	123	1.61	127	1.66	119	1.56
August . .	15.86	60.4	N 65° 7′ W	3.4	+21.5	117	1.53	139	1.82	110	1.44	17.86	19.8	15.4	123	1.61	149	1.95	113	1.48	126	1.65	155	2.03	115	1.51
September	12.90	59 1	S 44° 41′ W	3.9	+18.5	138	1.81	153	1.00	123	1.61	14.68	16.0	13.0	142	1.86	155	2.03	127	1.66	144	1.89	157	2.06	127	1.66
October .	7.44	58.6	N 82° 28′ W	3.8	+ 4.4	125	1.64	130	1.70	120	1.57	10.38	13.0	7.6	127	1.66	132	1.73	123	1.61	129	1.69	134	1.76	124	1.62
November	4.93	55.8	S 46° 19′ O	3.5	+19,4	131	1.72	138	1.81	124	1.62	6.39	8.2	4.8	134	1.76	140	1.83	124	1.62	135	1.77	140	1.83	126	1.65
December	1.72	54.6	S 27° 49′ W	3.5	+19.5	133	1.75	142	1.86	124	1.62	3.95	5.8	0.0	138	1.81	146	1.91	129	1.69	139	1.82	150	1.97	130	1.70
Jahr . . .	8.05	761.2				129	1.69					8.97			134	1.76					137	1.79				
1888																										
Januar . .	0.57	766.3	S 16° 36′ W	3.2	+10.0	135	1.77	138	1.81	125	1.64	1.58	2.4	0.4	139	1.82	142	1.86	135	1.77	140	1.83	144	1.89	135	1.77
Februar .	—0.86	59.4	N 83° 37′ W	3.9	+22.0	128	1.68	132	1.73	119	1.56	0.89	1.2	0.5	131	1.72	136	1.78	125	1.64	133	1.74	138	1.81	129	1.69
März . .	—0.37	51.8	S 27° 4′ O	4.3	+15.5	073	0.95	119	1.56	039	1.51	0.77	2.0	0.2	117	1.53	127	1.66	108	1.41	126	1.65	131	1.72	118	1.55
April . .	4.45	58,1	N 55° 0′ W	2.7	+ 3.1	092	1.21	101	1.32	071	0.93	2.90	6.0	0.2	107	1.40	116	1.52	097	1.27	112	1.47	124	1.62	106	1.39
Mai . . .	10.91	61.2	S 89° 12′ W	4.0	+ 8.4	103	1.35	115	1.51	093	1.22	8.09	11.0	3.2	108	1.42	118	1.55	102	1.34	113	1.48	139	1.82	105	1.38
Juni . . .	14.60	60.2	S 88° 20′ O	3.2	+ 7.8	113	1.48	122	1.60	104	1.36	13.84	18.8	9.4	119	1.56	129	1.69	111	1.45	127	1.66	141	1.85	117	1.53
Juli . . .	14.79	54.2	S 78° 53′ W	3.7	+13.2	108	1.41	118	1.55	098	1.28	15.24	16.4	13.4	115	1.51	128	1.68	106	1.39	122	1.60	136	1.78	109	1.43
August .	15.34	60.4	S 56° 39′ W	3.0	+12,1	112	1.47	135	1.77	098	1.28	16.12	17.2	13.8	125	1.64	146	1.51	114	1.49	138	1.80	162	2.12	120	1.57
September	13.04	65.1	S 48° 41′ W	2.2	+ 5.6	121	1.59	137	1.79	105	1.38	15.48	16.4	13.6	129	1.69	139	1.82	113	1.48	140	1.73	154	2.02	125	1.64
October .	7.78	60.3	S 60° 32′ W	3.4	+ 8.9	127	1.66	143	1.87	112	1.47	10.40	13.2	8.6	133	1.74	147	1.93	116	1.52	140	1.83	151	1.98	124	1.62
November	4.99	59.1	S 4° 29′ O	4.6	+ 1.4	143	1.88	150	1.97	133	1.74	7.21	10.0	4.6	148	1.94	152	1.97	140	1.83	150	1.97	155	2.03	144	1.89
December	3.27	62.4	S 24° 55′ W	7.8	+15.2	145	1.90	152	1.99	126	1.65	4.77	6.6	2.0	149	1.95	154	2.02	144	1.89	152	1.99	156	2.04	147	1.93
Jahr . . .	7.38	759.9				117	1.53					8.11			127	1.66					133	1.74				
1889																										
Januar . .	—0.36	765.0	S 23° 35′ W	3.2	0.0	146	1.91	152	1.99	136	1.78	1.46	2.4	—0.2	149	1.95	154	2.02	140	1.83	152	1.99	156	2.04	144	1.89
Februar .	—0.96	52.2	N 50° 36′ W	4.0	+28.9	141	1.85	147	1.93	136	1.78	0.75	2.2	0.0	144	1.89	146	1.91	142	1.86	146	1.91	148	1.94	144	1.89
März . .	1.28	59.0	S 50° 26′ W	3.2	+ 4.1	117	1.53	143	1.87	098	1.28	0.90	3.4	—0.6	119	1.50	145	1.90	106	1.39	124	1.62	147	1.93	110	1.44
April . .	6.11	55.4	N 77° 5′ O	3.2	+ 9.6	111	1.45	119	1.56	092	1.21	4.75	8.4	2.8	120	1.57	126	1.65	112	1.47	126	1.65	134	1.76	117	1.52
Mai . . .	14.45	59.8	N 77° 40′ W	2.4		111	1.45	120	1.57	103	1.35	13.26	17.6	9.0	116	1.52	126	1.65	109	1.43	118	1.55	128	1.68	111	1.45
Juni . . .	19.00	61.6	N 11° 41′ O	2.0		094	1.23	105	1.38	087	1.14	20.70	22.2	17.8	097	1.27	109	1.43	089	1.17	101	1.32	111	1.45	093	1.22
Juli . . .	16.70	57.3	N 86° 41′ W	3.1		098	1.28	124	1.62	087	1.14	18.52	22.0	14.8	104	1.36	130	1.70	089	1.17	113	1.48	145	1.90	089	1.17
August . .	15.50	56.7	S 64° 37′ W	2.4		131	1.72	166	2.17	101	1.32	15.85	18.8	13.2	137	1.79	166	2.17	111	1.45	142	1.86	168	2.20	113	1.45
September	12.20	59.3	N 65° 40′ W	2.6		130	1.71	145	1.90	109	1.43	14.77	17.0	12.6	133	1.75	149	1.97	113	1.48	137	1.80	151	1.98	115	1.51
October .	9.20	56.9	S 34° 21′ O	2.7		132	1.73	149	1.95	115	1.52	10.96	12.6	7.4	137	1.79	151	1.98	125	1.64	139	1.82	153	2.00	127	1.66
November	5.40	65.5	S 62° 31′ W	2.6		125	1.64	129	1.69	119	1.56	7.76	9.4	5.4	128	1.68	132	1.73	124	1.62	130	1.70	135	1.77	126	1.65
December	1.00	67.0	S 0° 53′ O	2.3		138	1.81	154	2.02	118	1.55	4.15	5.6	1.4	143	1.87	156	2.04	124	1.62	148	1.94	162	2.12	128	1.68
Jahr . . .	8.29	759.6				123	1.61					9.49			127	1.66					131	1.72				
1890																										
Januar . .	3.3	758.9	S 64° 38′ W	3.4		146	1.91	152	1.99	130	1.70	3.61	5.0	0.8	151	1.98	156	2.04	146	1.91	153	2.00	161	2.11	148	1.94
Februar .	0.1	69.3	N 59° 1′ O	2.5		145	1.99	158	1.07	119	1.56	1.93	3.2	0.6	156	2.04	163	2.14	123	1.61	158	2.07	163	2.14	125	1.64
März . .	4.7	55.9	S 68° 23′ W	3.3		126	1.65	137	1.79	109	1.43	3.05	5.2	0.0	131	1.72	138	1.81	111	1.45	135	1.77	146	1.91	113	1.48
April . .	6.6	56.1	N 61° 21′ W	3.0		127	1.66	134	1.76	121	1.59	6.23	9.0	5.0	133	1.74	137	1.79	128	1.68	136	1.78	145	1.90	130	1.70
Mai . . .	12.6	57.3	N 18° 59′ O	2.9		113	1.48	131	1.72	093	1.22	12.50	14.8	9.6	117	1.53	131	1.72	099	1.30	120	1.58	135	1.77	101	1.32
Juni . . .	13.2	59.5	S 86° 28′ W	2.4		109	1.43	116	1.52	101	1.32	14.39	16.0	12.0	112	1.47	125	1.65	101	1.32	118	1.55	136	1.78	103	1.35
Juli . . .	15.5	57.2	S 68° 46′ W	2.8		128	1.68	133	1.74	118	1.55	15.70	17.4	14.0	133	1.74	139	1.82	127	1.66	138	1.81	146	1.91	131	1.72
August . .	16.2	58.1	S 68° 10′ W	2.5		125	1.64	139	1.82	110	1.44	17.56	19.4	15.2	130	1.71	141	1.85	118	1.55	137	1.79	149	1.95	128	1.68
September	14.1	65.2	S 78° 10′ W	2.5		117	1.53	135	1.77	106	1.39	15.51	16.2	14.8	126	1.65	147	1.93	112	1.47	134	1.76	151	1.98	118	1.55
October .	9.1	59.0	S 82° 36′ W	2.8		132	1.73	139	1.82	129	1.69	11.97	14.4	9.8	133	1.75	139	1.82	130	1.70	137	1.79	143	1.87	132	1.73
November	4.4	57.7	S 19° 55′ W	2.3		133	1.74	140	1.83	117	1.53	7.80	9.8	2.8	137	1.79	143	1.87	120	1.57	139	1.82	146	1.91	120	1.57
December	— 1.6	66.4	N 81° 19′ O	2.1		117	1.54	126	1.65	106	1.39	1.88	3.6	—0.6	123	1.61	128	1.68	115	1.51	126	1.65	132	1.73	117	1.53
Jahr . . .	8.18	760.1				127	1.66					9.34			131	1.73					136	1.78				

6. Fehmarnsund.

(Station seit 1871. Beobachter: Fährpächter ADAM.)

Jahr und Monat	Wind-Richtung	Stärke	Wasserstand	Oberfläche										11 Meter tief								
				s Mittel	p Mittel	s Maximum	p Maximum	s Minimum	p Minimum	Temperatur Mittel	Temperatur Max.	Temperatur Min.	Strömung aus : ein	s Mittel	p Mittel	s Maximum	p Maximum	s Minimum	p Minimum	Temperatur Mittel	Temperatur Max.	Temperatur Min.
1887																						
Januar	S 3° 28′ W	4.4	— 10.6	065	0.85	090	1.18	050	0.66	1.29	2.4	0.2	21 : 10	089	1.17	111	1.45	079	1.03	2.10	3.4	1.2
Februar	S 11° 21′ W	4.4	— 3.1	070	0.92	079	1.03	060	0.79	1.30	2.6	0.0	18 : 10	092	1.21	103	1.35	087	1.14	2.30	3.4	1 2
März	N 84° 46′ W	4.7	+ 8.0	075	0.98	083	1.09	063	0.83	2.35	4.0	1.0	18 : 13	099	1.30	112	1.47	086	1.13	3.38	4.4	2.0
April	N 87° 52′ W	4.5	+ 1.6	074	0.97	083	1.09	059	0.77	5.80	8.3	4.0	16 : 14	099	1.30	111	1.45	087	1.14	6.82	9.4	5.0
Mai	N 0° 8′ W	4.2	+ 3.0	082	1.07	100	1.31	069	0.90	9.86	12.3	7.3	18 : 13	101	1.32	114	1.49	087	1.14	10.35	13.2	8.2
Juni	N 66° 6′ W	5.0	+ 8.8	089	1.16	106	1.39	058	0.76	14.47	17.2	12.2	14 : 16	110	1.44	126	1.65	084	1.10	14.91	17.0	12.0
Juli	N 84° 41′ W	4.1	+ 10.5	096	1.26	103	1.35	088	1.15	17.42	19.7	15.9	17 : 14	120	1.57	125	1.64	111	1.45	17.32	19.0	16.0
August	N 81° 58′ W	4.7	+ 6.8	081	1.06	093	1.22	068	0.89	16.64	18.1	15.3	19 : 12	110	1.44	123	1.61	098	1.28	16.69	18.4	16.0
September	S 60° 38′ W	4.9	+ 6.5	080	1.05	091	1.19	066	0.86	14.27	15.4	13.0	18 : 12	105	1.38	116	1.52	096	1.26	14.94	16.0	14.0
October	S 89° 37′ W	5.6	+ 3.5	069	0.90	082	1.07	058	0.76	10.82	13.1	8.0	18 : 13	097	1.27	111	1.45	084	1.10	11.66	14.0	9.0
November	S 9° 52′ O	4.5	+ 7.0	075	0.98	084	1.10	059	0.77	5.41	8.3	2.2	20 : 10	099	1.30	108	1.41	087	1.14	6.28	9.2	4.0
December	S 71° 26′ W	5.0	+ 8.2	072	0.94	080	1.09	059	0.77	2.42	5.0	0.2	17 : 14	098	1.28	110	1.44	084	1.10	3.24	5.2	1.2
Jahr				077	1.01					8.50				102	1.33					9.13		
1888																						
Januar	S 76° 18′ W	4.0	+ 2.7	078	1.02	092	1.21	064	0.84	0.87	2.0	—0.3	16 : 15	102	1.34	113	1.48	090	1.18	1.66	2.4	1.0
Februar	S 87° 57, O	5.0	+ 4.9	069	0.90	084	1.10	060	0.79	0.53	1.4	—0.4	17 : 12	096	1.26	110	1.44	088	1.15	1.40	2.2	1.0
März	S 38° 17′ O	5.1	+ 2.4	071	0.93	091	1.19	054	0.71	1.31	3.7	—0.4	19 : 12	092	1.21	110	1.44	080	1.05	2.09	4.2	1.0
April	N 60° 3′ O	3.6	— 6.0	070	0.92	082	1.07	059	0.77	2.26	3.8	1.1	17 : 13	096	1.26	111	1.45	086	1.13	2.90	4.4	2.0
Mai	S 85° 46′ W	5.1	— 0.9	079	1.03	091	1.19	070	0.92	7.64	10.3	3.5	16 : 15	101	1.32	111	1.45	096	1.26	7.99	10.4	4.2
Juni	S 43° 2′ O	4.6	— 1.3	080	1.05	094	1.23	065	0.85	13.41	18.4	10.0	18 : 12	105	1.38	114	1.49	095	1.24	13.37	17.4	10.2
Juli	S 71° 12′ W	5.0	+ 6.6	084	1.10	098	1.28	070	0.92	13.71	16.4	13.0	17 : 14	109	1.43	121	1.59	098	1.28	14.70	16.2	13.0
August	S 77° 20′ W	4.2	+ 4.6	082	1.08	089	1.17	070	0.92	14.52	15.9	13.2	18 : 13	107	1.40	115	1.51	096	1.26	14.57	15.4	14.0
September	S 68° 31′ W	3.4	— 1.3	086	1.13	097	1.27	075	0.98	13.78	15.2	12.4	17 : 13	111	1.45	121	1.59	103	1.35	14.31	15.0	13.2
October	S 88° 42′ W	5.1	+ 2.0	083	1.09	097	1.27	063	0.83	9.86	13.4	7.2	15 : 16	101	1.32	117	1.53	076	1.00	10.70	14.0	9.0
November	S 10° 21′ W	5.9	— 5.3	073	0.96	090	1.18	052	0.68	5.82	8.4	4.2	19 : 11	095	1.24	111	1.45	084	1.10	6.65	9.2	5.4
December	S 41° 30′ W	4.2	+ 10.5	073	0.96	092	1.21	052	0.68	3.30	5.1	2.0	19 : 12	096	1.26	110	1.44	082	1.07	4.01	5.4	3.0
Jahr				077	1.01					7.34				101	1.32					7.86		
1889																						
Januar	S 37° 10′ W	4.2	— 2.8	076	1.00	087	1.14	056	0.77	1.62	3.0	1.0	18 : 13	098	1.28	108	1.41	087	1.14	2.40	3.2	2.0
Februar	N 33° 44′ W	4.8	+ 17.8	074	0.97	083	1.09	062	0.81	0.37	2.1	0.0	15 : 13	101	1.32	108	1.41	093	1.22	1.19	2.4	0.4
März	N 75° 17′ W	4.2	— 3.6	075	0.98	088	1.15	060	0.79	0.77	2.2	0.0	16 : 15	100	1.31	110	1.44	088	1.15	1.62	2.4	1.0
April	N 62° 16′ O	3.7	+ 5.5	072	0.94	088	1.15	052	0.68	4.22	6.7	2.0	19 : 11	093	1.22	108	1.41	078	1.02	4.81	7.2	2.4
Mai	N 80° 30′ O	3.9	— 2.6	077	1.01	098	1.28	065	0.85	13.17	17.2	7.4	21 : 10	102	1.34	118	1.55	089	1.17	13.54	17.0	7.2
Juni	N 39° 7′ W	3.1	+ 7.8	094	1.23	107	1.40	083	1.09	18.33	19.4	17.0	15 : 15	113	1.48	125	1.64	101	1.32	17.91	19.0	16.4
Juli	S 79° 55′ W	4.4	+ 8.1	087	1.14	101	1.32	071	0.93	16.99	19.2	14.5	15 : 16	108	1.41	125	1.64	093	1.22	17.23	19.0	15.4
August	S 66° 3′ W	4.3	+ 6.6	087	1.14	097	1.27	076	1.00	13.27	15.1	12.0	15 : 16	104	1.36	115	1.51	093	1.22	13.64	15.4	12.4
September	S 77° 9′ W	3.9	+ 9.7	085	1.11	096	1.26	069	0.90	13.18	15.7	12.0	18 : 12	106	1.39	117	1.53	093	1.22	14.01	16.4	13.0
October	S 29° 33′ O	4.0	+ 9.8	079	1.03	092	1.21	068	0.89	9.99	12.8	6.0	20 : 11	103	1.35	116	1.52	089	1.17	10.89	13.4	7.0
November	S 60° 30′ W	3.7	— 5.2	073	0.96	081	1.06	059	0.77	6.92	8.2	4.5	18 : 12	095	1.24	103	1.35	081	1.06	7.80	8.4	6.0
December	S 15° 26′ W	3.3	— 9.1	073	0.96	080	1.05	062	0.81	3.97	5.3	2.7	21 : 10	094	1.23	100	1.31	086	1.13	4.79	5.4	4.0
Jahr				079	1.04					8.57				102	1.13					9.15		
1890																						
Januar	S 60° 38′ W	4.0	— 1.2	073	0.96	080	1.05	062	0.81	4.08	5.4	2.1	18 : 13	092	1.21	100	1.31	080	1.05	4.68	6.0	3.0
Februar	S 55° 28′ O	3.7	+ 2.0	077	1.01	090	1.18	063	0.83	2.45	3.7	1.0	18 : 10	096	1.26	108	1.41	087	1.14	3.50	4.4	3 0
März	S 51° 19′ W	4.0	— 4.7	073	0.96	088	1.15	058	0.76	2.46	4.4	—0.4	18 : 13	092	1.20	102	1.34	078	1.02	3.24	4.4	1.0
April	S 20° 39′ W	3.5	+ 9.6	075	0.98	086	1.13	062	0.81	5.58	6.4	4.6	17 : 13	098	1.28	108	1.41	086	1.13	5.69	6.4	5.0
Mai	N 77° 48′ O	3.9	+ 2.2	082	1.08	097	1.27	059	0.77	12.49	15.0	6.1	18 : 13	102	1.34	117	1.53	087	1.14	12.34	15.0	6.4
Juni	N 88° 26′ W	4.0	+ 12.6	092	1.21	107	1.40	082	1.07	14.77	16.4	12.3	16 : 14	110	1.44	125	1.64	098	1.28	14.58	16.4	13.0
Juli	S 70° 45′ W	4.0	+ 8.8	092	1.21	099	1.30	078	1.02	15.18	17.1	13.7	17 : 14	111	1.45	118	1.55	099	1.30	14.01	16.2	14.0
August	S 69° 49′ W	3.4	+ 3.3	091	1.19	100	1.31	081	1.06	16.05	20.0	13.3	16 : 15	113	1.48	120	1.57	105	1.38	16.41	19.0	14.0
September	S 72° 43′ W	4.1	+ 5.1	087	1.14	100	1.31	067	0.88	14.19	15.7	13.0	17 : 13	110	1.44	120	1.57	093	1.22	15.16	15.4	14.0
October	S 88° 24′ W	4.9	+ 13.8	078	1.02	097	1.27	065	0.85	11.53	13.4	9.0	15 : 16	101	1.33	115	1.51	088	1.15	12.35	14.2	10.0
November	S 22° 54′ W	3.6	+ 18.1	069	0.90	080	1.05	059	0.77	5.60	8.4	3.0	17 : 13	091	1.19	100	1.31	080	1.05	6.40	9.4	3.4
December	S 80° 1′ O	3.6	+ 1.8	063	0.83	071	0.93	053	0.69	1.75	4.3	0.2	21 : 10	086	1.13	097	1.27	071	1.93	2.50	4.4	1.0
Jahr				079	1.04					8.85				100	1.31					9.24		

7. Travemünde.

(Station der freien und Hansastadt Lübeck. Beobachter: Fischmeister SCHRÖDER. Meteorologische Beobachtungen von Lübeck).

Jahr und Monat	Luft-Temperatur	Barom. reduc. auf 0°	Windrichtung	Wasserstand	Oberfläche										9,1 Meter tief									
					s | p Mittel		s | p Maximum		s | p Minimum		Temperatur Mittel	Max.	Min.	Strömung aus: ein	s | p Mittel		s | p Maximum		s | p Minimum		Temperatur Mittel	Max.	Min.	Strömung aus: ein
1887																								
Januar . .	—2.9	760.6	S 4° 45′ W	514	130	1.70	144	1.89	119	1.56	1.14	2.0	—0.4	1 : 5	139	1.82	149	1.95	123	1.61	0.48	3.0	0.8	1 : 5
Februar .	0.2	66.3	S 27° 3′ W	520	128	1.68	144	1.89	117	1.53	1.67	3.8	0.0	2 : 3	136	1.78	148	1.94	124	1.62	1.00	3.6	—0.8	2 : 3
März. . .	1.9	57.6	N 73° 40′ W	531	125	1.64	138	1.81	100	1.31	1.56	2.8	—0.4	2 : 4	134	1.76	144	1.89	120	1.57	1.84	3.0	—0.2	2 : 4
April . .	7.0	55.7	N 42° 38′ W	528	104	1.36	107	1.40	100	1.31	4.92	8.0	2.4	1 : 5	113	1.48	129	1.69	101	1.32	4.18	7.2	2.0	1 : 5
Mai . . .	9.9	58.5	N 15° 53′ W	527	098	1.28	110	1.44	087	1.14	9.73	10.4	8.4	4 : 5	104	1.36	112	1.47	099	1.30	8.70	9.8	7.0	5 : 4
Juni . . .	14.9	62.0	N 27° 46′ W	535	090	1.18	093	1.22	086	1.13	15.00	17.0	11.4	3 : 2	092	1.21	096	1.26	090	1.18	14.82	16.4	10.4	2 : 2
Juli . . .	17.7	60.3	N 76° 9′ W	538	093	1.22	097	1.27	089	1.17	17.60	19.8	16.0	3 : 1	101	1.32	109	1.43	093	1.22	17.00	19.4	15.6	3 : 1
August . .	15.5	58.7	N 76° 4′ W	542	095	1.24	101	1.32	088	1.15	17.08	19.0	16.0	3 : 2	104	1.37	121	1.59	092	1.21	16.25	19.2	15.0	3 : 2
September	12.0	57.7	S 67° 56′ W	539	110	1.44	130	1.70	986	1.13	13.58	15.0	13.0	3 : 4	122	1.60	141	1.85	088	1.15	13.65	14.2	12.8	3 : 3
October .	6.6	57.4	N 82° 40′ W	535	103	1.35	116	1.52	089	1.17	10.37	12.6	8.4	5 : 2	111	1.45	128	1.68	091	1.19	10.78	12.8	8.8	5 : 2
November	4.0	54.4	S 24° 16′ W	537	114	1.49	121	1.59	106	1.39	6.70	8.4	5.0	3 : 1	117	1.53	124	1.62	106	1.39	6.40	8.6	4.8	3 : 1
December	0.5	53.2	S 85° 3′ W	541	113	1.48	120	1.57	108	1.41	4.07	6.0	0.0	5 : 6	119	1.56	127	1.66	115	1.51	3.72	5.2	—1.0	5 : 5
Jahr . . .	7.19	758.5			109	1.42					8.62				116	1.52					8.23			
1888																								
Januar . .	—0.7	764.5	S 77° 48′ W	531	116	1.52	121	1.59	109	1.43	1.06	2.4	—0.6	3 : 1	120	1.57	122	1.60	115	1.51	0.70	2.0	—1.2	3 : 1
Februar .	—2.5	57.4	N 80° 54′ O	541	102	1.34	119	1.56	083	1.09	0.09	1.2	—1.4	2 : 2	110	1.52	121	1.59	109	1.43	0.02	1.4	—1.2	2 : 2
März. . .	—0.8	50.0	S 10° 18′ O	534	057	0.75	080	1.05	020	0.26	0.33	0.6	0.0	0 : 2	084	1.10	096	1.26	070	0.92	0.73	1.0	0.4	0 : 2
April . .	4.3	56.3	N 23° 47′ O	520	072	0.94	087	1.14	063	0.83	2.98	5.2	0.8	1 : 5	090	1.18	095	1.24	082	1.07	1.43	3.0	0.0	1 : 5
Mai . . .	10.9	59.9	N 64° 58′ W	528	089	1.17	097	1.27	079	1.03	7.73	10.2	5.4	7 : 3	103	1.35	124	1.62	087	1.14	4.95	6.6	3.2	7 : 3
Juni . . .	14.3	58.6	N 55° 34′ O	528	087	1.14	095	1.24	078	1.02	13.48	16.6	10.0	5 : 2	099	1.30	121	1.59	082	1.07	12.33	15.8	6.0	5 : 2
Juli . . .	14.1	53.0	S 86° 38′ W	534	091	1.19	102	1.34	085	1.11	14.31	15.2	13.0	3 : 3	103	1.35	128	1.68	091	1.19	13.70	15.0	12.2	3 : 3
August. .	14.7	59.2	S 77° 11′ W	535	099	1.30	105	1.38	094	1.23	15.37	16.4	14.2	6 : 3	119	1.56	139	1.82	104	1.36	13.80	15.8	11.8	6 : 3
September	12.0	63.8	N 88° 22′ W	528	091	1.19	101	1.32	079	1.03	15.08	16.2	14.0	3 : 4	104	1.36	127	1.66	090	1.18	14.75	15.4	14.0	3 : 4
October .	6.8	59.7	S 87° 59′ W	533	101	1.32	119	1.56	081	1.06	9.47	13.2	8.0	2 : 9	120	1.57	163	2.14	099	1.30	10.03	13.0	9.4	2 : 8
November	3.6	58.1	S 11° 18′ W	523	114	1.49	121	1.59	103	1.35	5.58	8.2	2.6	4 : 4	118	1.55	128	1.68	111	1.45	5.22	9.2	1.8	4 : 4
December	2.1	61.3	S 58° 42′ W	545	118	1.55	136	1.78	109	1.43	4.46	6.6	1.2	4 : 4	128	1.68	144	1.89	120	1.57	4.58	6.4	1.4	4 : 4
Jahr . . .	6.57	758.5			095	1.24					7.50				109	1.42					6.85			
1889																								
Januar . .	—2.5	764.1	S 49° 59′ W	522	131	1.72	141	1.85	119	1.56	1.02	3.6	—1.0	5 : 3	139	1.82	146	1.91	123	1.61	0.56	3.0	—1.0	5 : 3
Februar .	—1.8	51.0	N 46° 13′ W	553	121	1.59	134	1.76	107	1.40	0.52	2.0	—0.6	0 : 2	129	1.69	138	1.81	121	1.59	0.16	2.2	—1.2	0 : 2
März. . .	0.7	57.6	N 84° 22′ W	531	082	1.07	098	1.28	069	0.90	0.25	1.6	—1.2	2 : 4	102	1.34	120	1.57	080	1.05	0.35	2.0	—1.2	2 : 4
April . .	6.0	54.0	N 34° 16′ O	534	085	1.11	098	1.28	048	0.63	4.17	7.4	2.8	2 : 1	100	1.31	110	1.44	096	1.26	3.28	7.0	2.0	1 : 1
Mai . . .	14.8	58.5	N 68° 22′ O	527	073	0.96	085	1.11	066	0.86	10.28	15.8	9.8	3 : 3	083	1.09	086	1.13	078	1.02	11.20	15.2	9.4	3 : 3
Juni . . .	19.2	60.1	N 38° 27′ O	534	071	0.93	079	1.03	059	0.77	20.23	21.8	17.2	2 : 3	080	1.05	083	1.09	075	0.98	19.46	21.2	15.6	2 : 3
Juli . . .	16.0	56.4	N 82° 42′ W	536	077	1.01	082	1.07	073	0.96	18.22	21.6	16.0	3 : 5	087	1.14	103	1.35	077	1.01	17.30	20.6	15.0	3 : 5
August . .	14.6	55.8	S 74° 39′ W	537	121	1.58	135	1.77	097	1.27	15.77	17.4	14.0	3 : 4	132	1.73	142	1.86	099	1.30	16.02	17.2	14.4	3 : 4
September	11.3	58.2	N 53° 48′ W	544	106	1.39	116	1.52	097	1.27	14.27	16.6	12.0	1 : 6	113	1.48	122	1.60	094	1.23	15.09	16.4	12.0	1 : 6
October .	7.9	55.6	S 15° 14′ O	550	097	1.27	122	1.60	070	0.92	10.17	12.2	7.4	6 : 2	110	1.44	124	1.62	092	1.21	10.45	12.4	8.2	6 : 2
November	3.8	64.3	S 66° 1′ W	529	104	1.36	134	1.76	087	1.14	7.42	8.8	6.0	2 : 5	115	1.51	136	1.78	106	1.39	7.88	9.0	5.6	2 : 5
December	—0.3	66.0	S 30° 21′ W	522	120	1.57	126	1.65	106	1.39	4.23	5.4	1.4	4 : 4	130	1.70	138	1.81	123	1.61	4.00	5.2	0.0	4 : 4
Jahr . . .	7.48	758.6			099	1.30					8.88				110	1.44					8.81			
1890																								
Januar . .	2.4	758.4	S 73° 4′ W	528	129	1.69	146	1.91	119	1.56	3.58	5.2	0.0	4 : 6	140	1.83	154	2.02	128	1.68	3.70	5.6	—0.2	3 : 7
Februar .	—1.4	67.9	S 61° 30′ O	532	131	1.72	146	1.91	115	1.51	0.51	3.4	0.0	4 : 5	140	1.83	147	1.93	125	1.64	0.42	2.6	—0.4	4 : 5
März. . .	4.7	55.1	S 59° 49′ W	522	116	1.52	126	1.65	103	1.35	2.80	5.4	—0.2	4 : 6	125	1.64	136	1.78	109	1.43	2.14	3.0	—0.4	4 : 6
April . .	6.4	54.5	N 18° 51′ W	534	107	1.40	113	1.48	096	1.26	5.49	6.4	4.4	3 : 5	113	1.48	124	1.62	099	1.30	5.26	6.2	3.0	3 : 5
Mai . . .	12.6	56.0	N 34° 19′ O	529	090	1.18	110	1.44	075	0.98	11.19	15.0	7.4	2 : 4	092	1.21	116	1.52	079	1.03	11.25	14.4	7.0	2 : 4
Juni . . .	13.9	58.3	N 69° 13′ W	539	091	1.20	099	1.30	079	1.03	13.93	16.0	11.4	4 : 4	110	1.44	127	1.66	098	1.28	12.25	15.6	9.4	4 : 4
Juli . . .	15.3	56.0	S 79° 58′ W	535	097	1.27	108	1.41	088	1.15	16.14	17.6	14.8	5 : 3	111	1.45	125	1.64	096	1.26	14.63	16.8	12.6	5 : 3
August . .	15.8	56.7	S 81° 12′ W	533	092	1.21	114	1.49	077	1.01	16.89	19.0	13.2	2 : 7	107	1.40	139	1.82	081	1.06	16.73	18.2	14.4	2 : 7
September	13.2	64.0	S 80° 3′ W	535	089	1.17	096	1.16	082	1.07	14.87	15.4	14.0	3 : 6	100	1.31	109	1.43	090	1.18	15.60	16.4	14.8	3 : 6
October .	8.1	58.0	N 88° 21′ W	543	119	1.56	127	1.66	102	1.34	11.37	13.6	8.6	2 : 5	126	1.65	137	1.79	102	1.34	11.73	14.8	9.2	2 : 5
November	3.0	56.6	S 18° 40′ W	555	101	1.32	125	1.64	079	1.03	7.07	9.6	2.2	2 : 5	125	1.64	141	1.85	116	1.52	7.62	10.0	2.6	2 : 5
December	—4.4	65.1	S 58° 21′ O	534	091	1.19	099	1.30	080	1.05	1.85	2.8	—0.8	9 : 0	109	1.43	119	1.56	101	1.32	0.75	2.6	—1.4	9 : 0
Jahr . . .	7.47	758.9			104	1.37					8.81				117	1.53					8.52			

8. Poel.

(Grossherzogl. Mecklenb. Station seit 1873. Beobachter: Leuchtfeuerwärter A. SCHRÖDER. Meteorologische Beobachtungen von Kirchdorf auf Poel.

Jahr und Monat	Barom. reduc. auf 0°	Wind-Richtung	Stärke	Wasserstand	Oberfläche										$7_{,3}$ Meter tief									
					s p Mittel		s p Maximum		s p Minimum		Temperatur Mittel	Max.	Min.	Strömung aus : ein	s p Mittel		s p Maximum		s p Minimum		Temperatur Mittel	Max.	Min.	Strömung aus : ein
1887																								
Januar . .	764.7	S 4° 34′ O	2.7	— 15.9	088	1.15	100	1.31	078	1.02	2.11	3.8	0.0	15 : 16	086	1.13	089	1.17	084	1.10	2.40	3.4	1.4	15 : 16
Februar .	71.0	S 50° 16′ O	2.7	— 18.6	090	1.18	098	1.28	084	1.10	1.22	4.0	—1.0	13 : 15	093	1.22	098	1.28	086	1.13	3.80	—	—	13 : 15
März . .	61.3	N 71° 49′ W	3.6	— 7.5	100	1.31	128	1.68	086	1.13	3.65	5.4	0 2	13 : 18	097	1.27	099	1.30	094	1.23	4.13	4.8	3.6	12 : 19
April . .	59.6	N 41° 33′ W	3.8	— 5.8	103	1.35	110	1.44	086	1.13	7.70	13.8	2.2	11 : 19	109	1.43	112	1.47	106	1.39	9.30	12.6	6.2	17 : 13
Mai . . .	59.6	N 35° 21′ W	3.0	— 6.5	098	1.28	112	1.47	088	1.15	13.02	17.8	10.2	14 : 17	101	1.32	110	1.44	093	1.22	11.47	12.0	11.0	13 : 18
Juni . . .	63.1	N 41° 16′ W	3.9	0.0	102	1.33	117	1.53	089	1.17	18.18	21.2	13.6	10 : 20	095	1.24	097	1.27	092	1.21	16.80	20.0	12.2	15 : 15
Juli . . .	61.7	N 50° 3′ W	2.6	— 8.4	099	1.30	109	1.43	088	1.15	21.03	27.6	15.0	15 : 16	099	1.30	107	1.40	093	1.22	20.73	21.2	20.0	13 : 18
August . .	59.7	N 62° 2′ W	3.5	— 3.7	099	1.30	113	1.48	089	1.17	18.65	23.2	13.6	10 : 21	099	1.30	109	1.43	094	1.23	18.47	19.2	17.8	18 : 13
September	58.7	S 44° 30′ W	2.5	— 14.5	098	1.28	122	1.60	085	1.11	14.13	19.0	11.2	13 : 17	093	1.22	107	1.40	086	1.13	12.33	13.0	11.8	13 : 17
October .	58.3	N 84° 56′ W	4.3	— 10.3	089	1.16	099	1.30	081	1.06	8.88	15.0	4.2	13 : 18	085	1.11	090	1.18	082	1.07	9.87	12.6	8.2	13 : 18
November	55.6	S 59° 3′ O	3.0	— 7.7	088	1.15	105	1.38	080	1.05	5.74	8.0	0.2	13 : 17	089	1.17	094	1.23	086	1.13	6.40	—	—	14 : 16
December	54.4	S 42° 15′ W	3.8	— 12.2	093	1.22	125	1.64	081	1.06	2.78	6.4	1.2	13 : 17	090	1.18	094	1.23	086	1.13	4.80	—	—	15 : 15
Jahr . . .	760.6				096	1.25					9.72				095	1.24					9.96			
1888																								
Januar . .	765.7	S 73° 23′ W	2.7	— 17.8	093	1.22	111	1.45	084	1.10	—	—	—	11 : 20	090	1.18	—	—	—	—	—	—	—	15 : 16
Februar .	58.8	N 51° 24′ O	3.6	— 15.0	101	1.33	129	1.69	087	1.14	—	—	—	14 : 15	102	1.34	116	1.52	090	1.18	—	—	—	12 : 17
März . .	51.4	S 63° 44′ O	3.7	— 0 9	084	1.10	125	1.64	059	1.77	—	—	—	10 : 21	081	1.05	088	1.15	072	0.94	—	—	—	14 : 17
April . .	57.7	N 0° 38′ O	2.5	— 24.2	065	0.85	078	1.02	057	0.75	6.63	12.0	3.0	14 : 16	065	0.85	066	0.86	063	0.83	4.70	5.2	4.2	14 : 16
Mai . . .	61.2	N 55° 19′ W	3.1	— 14.0	083	1.09	103	1.35	061	0.80	12.94	16.0	8.4	10 : 21	080	1.05	090	1.18	071	0.93	13.07	13.2	13,0	16 : 15
Juni . . .	60.0	N 41° 36′ O	2.9	— 25.1	097	1.27	107	1.40	084	1.10	17.86	22.0	13.0	12 : 18	096	1.26	100	1.31	085	1.11	18.07	20.0	14.2	18 : 12
Juli . . .	54.1	N 89° 55′ W	3.3	— 18.7	096	1.26	113	1.48	078	1.02	18.17	21.0	14.0	9 : 22	097	1.27	—	—	—	—	19.30	20.2	18.2	19 : 12
August . .	60.5	N 88° 51′ W	3.0	— 10.6	098	1.29	107	1.40	084	1.10	18.12	21.2	14.0	11 : 20	098	1.28	107	1.40	091	1.19	19.40	19.6	19.2	15 : 16
September	65.0	N 49° 39′ W	2.1	— 14.5	096	1.26	116	1.52	085	1.11	16.42	18.4	12.0	13 : 17	096	1.26	—	—	—	—	15.87	17.8	13.4	12 : 18
October .	60.4	S 88° 50′ W	3.7	— 30.8	086	1.13	102	1.34	077	1.01	8.61	10.0	7.0	19 : 12	091	1.19	—	—	—	—	—	—	—	15 : 16
November	59.6	S 36° 34′ W	4.3	— 31.0	086	1.13	114	1.49	068	0.89	4.10	9.2	0.0	9 : 21	087	1.14	—	—	—	—	—	—	—	12 : 18
December	63.0	S 15° 25′ W	2.5	— 11.2	109	1.42	124	1.62	086	1.13	3.59	6.0	0.0	14 : 17	109	1.42	—	—	—	—	—	—	—	15 : 16
Jahr . . .	759.9				091	1.19					—				091	1.19					—			
1889																								
Januar . .	765.3	S 27° 37′ W	2.5	— 30.9	127	1.66	151	1.98	108	1.41	—0.16	1.8	—1.0	10 : 21	121	1.59	—	—	—	—	—	—	—	20 : 11
Februar .	52.1	N 30° 35′ W	4.5	— 6.2	122	1.66	143	1.87	109	1.43	—	—	—	12 : 16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	15 : 13
März . .	58.8	N 44° 18′ O	3.0	— 28.1	108	1.41	127	1.66	076	1.00	—	—	—	15 : 16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	17 : 14
April . .	55.2	N 39° 56′ O	2.6	— 5.8	086	1.13	096	1.26	078	1.02	7.75	14.0	4.8	13 : 17	—	—	—	—	—	—	—	—	—	17 : 13
Mai . . .	59.8	N 59° 52′ O	3.2	— 23.4	093	1.22	105	1.38	082	1.07	16.60	23.0	11.0	13 : 17	—	—	—	—	—	—	—	—	—	17 : 13
Juni . . .	61.2	N 19° 48′ O	2.2	— 11.6	100	1.31	105	1.38	089	1.17	20.97	25.0	18.0	13 : 17	—	—	—	—	—	—	—	—	—	14 : 16
Juli . . .	57.3	N 78° 1′ W	3.5	— 7.5	095	1.24	101	1.32	079	1.03	17.37	18.8	15.0	13 : 18	—	—	—	—	—	—	—	—	—	16 : 15
August . .	57.1	S 59° 42′ W	3.6	— 29.0	090	1.18	099	1.30	080	1.05	16.07	18.0	14.4	13 : 18	—	—	—	—	—	—	—	—	—	19 : 12
September	59.3	S 66° 20′ W	3.1	— 15.5	094	1.23	103	1.35	084	1.10	13.74	18.8	9.8	13 : 17	—	—	—	—	—	—	—	—	—	17 : 13
October .	57.3	S 74° 46′ O	3.2	— 18.7	095	1.24	102	1.34	081	1.06	10.00	13.2	5.8	9 : 22	—	—	—	—	—	—	—	—	—	18 : 13
November	65.7	S 25° 57′ W	2.9	— 34.9	086	1.13	092	1.21	080	1.05	5.00	7.2	1.2	11 : 19	—	—	—	—	—	—	—	—	—	19 : 11
December	67.5	S 37° 13′ O	2.8	— 29.0	106	1.39	119	1.56	085	1.11	—	—	—	13 : 18	—	—	—	—	—	—	—	—	—	16 : 15
Jahr . . .	759.7				100	1.31					—				—	—					—			
1890																								
Januar . .	759.4	S 78° 0′ W	3.3	— 15.9	112	1.47	120	1.57	104	1.36	2.12	3.8	—0.2	16 : 15										
Februar .	69.3	N 71° 51′ O	2.9	— 26.9	122	1.60	143	1.87	107	1.40	—	—	—	11 : 17										
März . .	56.3	S 5° 51′ W	3.4	— 35.5	114	1.49	135	1.77	097	1.27	4.40	9.0	—	15 : 16										
April . .	56.2	N 10° 43′ W	2.9	— 13.5	105	1.38	119	1.56	095	1.24	8.57	14.0	5.2	14 : 16										
Mai . . .	57.2	N 30° 48′ O	3.3	— 22.5	105	1.38	116	1.52	095	1.24	16.08	21.4	11.0	15 : 16										
Juni . . .	59.5	N 82° 11′ W	2.9	— 16.4	104	1.36	125	1.64	096	1.26	17.49	21.4	14.0	14 : 16										
Juli . . .	57.3	S 72° 43′ W	3.1	— 19.0	098	1.28	105	1.38	088	1.15	17.56	21.2	14.8	15 : 16										
August . .	58.0	S 54° 18′ W	3.1	— 16.8	098	1.28	107	1.40	087	1.14	18.64	21.4	15.0	13 : 18										
September	65.3	N 71° 50′ W	3.2	— 22.2	096	1.25	104	1.36	086	1.13	16.25	19.8	14.0	17 : 13										
October .	58.7	S 74° 31′ W	4.0	— 19.6	095	1.24	118	1.55	087	1.14	10.45	14.2	5.0	12 : 19										
November	57.9	S 34° 13′ O	2.2	— 4.8	095	1.24	115	1.51	085	1.11	—	—	—	14 : 16										
December	66.7	S 89° 21′ O	2.1	— 34.6	087	1.14	105	1.38	080	1.05	—	—	—	17 : 14										
Jahr . . .	760.2				102	1.34					—													

9. Warnemünde.

(Grossherzoglich Mecklenburgische Station seit 1873. Beobachter: Lootsencommandeur JANTZEN. Barometer von Rostock, Correktion + 3,1 mm.)

Jahr und Monat	Barom. reduc. auf 0°	Wind-Richtung	Stärke	Wasserstand	Oberfläche										9,1 Meter tief								
					s Mittel	p Mittel	s Maximum	p Maximum	s Minimum	p Minimum	Temperatur Mittel	Max.	Min.	Strömung aus : ein	s Mittel	p Mittel	s Maximum	p Maximum	s Minimum	p Minimum	Temperatur Mittel	Max.	Min.
1887																							
Januar	762.7	S 12° 18′ O	2.9	90	105	1.38	131	1.72	071	0.93	1.33	2.6	0.4	10 : 4	124	1.62	137	1.79	099	1.30	1.90	3.2	0.4
Februar	69.0	S 22° 54′ O	2.8	97	100	1.31	125	1.64	065	0.85	0.64	1.6	0.4	8 : 6	121	1.59	145	1.90	083	1.09	1.09	1.8	0 6
März	59.2	N 82° 51′ W	3.7	111	081	1.06	091	1.19	072	0.94	1.49	2.4	0.4	7 : 7	101	1.32	125	1.64	080	1.06	1.86	2.6	1.0
April	57.6	N 26° 47′ W	3.5	107	073	0.96	084	1.10	066	0.86	4.87	8.2	2.6	5 : 6	092	1.20	118	1.55	072	0.94	4.39	7.2	2.8
Mai	57.7	N 8° 12′ W	2.8	106	075	0.98	092	1.21	068	0.89	9.36	10.6	7.6	8 : 8	087	1.14	109	1.43	073	0.96	8.49	9.8	7.2
Juni	60.8	N 40° 22′ W	3.5	115	079	1.03	085	1.11	071	0.93	14.71	18.2	10.6	6 : 6	089	1.17	104	1.36	075	0.98	13.51	16.4	8.2
Juli	59.6	N 61° 12′ W	2.5	117	071	0.93	083	1.09	063	0.86	17.30	19.8	15.6	4 : 8	079	1.03	090	1.30	073	0.96	16.63	18.4	15.0
August	57.6	N 60° 43′ W	3.2	121	081	1.09	097	1.27	069	0.90	16.93	18.8	16.2	6 : 6	092	1.21	106	1.39	076	1.00	16.72	18.6	10.0
September	56.9	S 56° 35′ W	3.2	118	080	1.05	088	1.15	073	0.96	14.47	16.6	12.0	10 : 5	088	1.15	107	1.47	077	1.01	14.67	16.4	13.0
October	56.1	S 88° 17′ W	4.4	116	088	1.15	107	1.40	069	0.90	9.46	12.2	6.3	8 : 8	096	1.26	115	1.51	075	0.98	9.88	13.4	7.0
November	53.9	S 22° 46′ O	2.9	118	091	1.19	110	1.44	068	0.89	6.33	8.2	4.6	9 : 3	104	1.36	119	1.56	083	1.09	6.72	8.0	5.2
December	52.3	S 70° 47′ W	3.9	124	099	1.30	109	1.43	091	1.19	3.63	5.2	1.0	7 : 6	109	1.43	121	1.59	098	1.28	3.93	5.6	1.6
Jahr	758.6				085	1.11					8.37				098	1.29					8.32		
1888																							
Januar	763.5	S 52° 0′ W	3.2	112	080	1.05	101	1.32	064	0.84	1.31	2.4	—0.2	6 : 8	095	1.24	119	1.56	075	0.98	1.53	2.2	0.4
Februar	57.0	N 89° 11′ O	3.3	115	090	1.18	101	1.32	081	1.05	—0.07	0.6	—0.4	10 : 3	100	1.39	125	1.64	091	1.19	—0.01	0.4	-0.4
März	49.7	S 42° 6′ O	4.1	107	071	0.93	083	1.09	058	0.78	1.01	3.0	—0.2	5 : 5	084	1.10	095	1.24	073	0.96	0.95	3.2	−0.2
April	56.0	N 14° 11′ O	2.3	95	075	0.99	098	1.28	058	0.76	3.71	5.8	1.6	8 : 8	090	1.20	120	1.57	081	1.06	2.92	4.6	1.2
Mai	59.3	N 67° 14′ W	4.0	108	083	1.09	099	1.30	069	0.90	7.93	10.4	5.4	8 : 7	102	1.34	121	1.59	081	1.06	5.93	7.0	4.8
Juni	58.4	N 60° 48′ O	2.7	105	083	1.09	100	1.43	073	0.96	12.52	17.6	9.0	11 : 4	100	1.31	122	1.60	080	1.05	10.66	14.0	7.8
Juli	52.5	S 82° 55′ W	3.5	114	086	1.13	114	1.49	071	0.93	14.88	17.0	13.4	4 : 8	096	1.26	131	1.72	081	1.06	14.40	16.4	13.2
August	58.7	S 60° 38′ W	2.9	116	085	1.11	093	1.22	077	1.01	16.34	17.2	15.2	5 : 10	098	1.28	110	1.44	090	1.18	15.25	16.6	14.8
September	63.3	N 78° 12′ W	2.1	106	080	1.05	092	1.21	070	0.92	15.40	16.4	13.2	6 : 7	099	1.30	137	1.79	076	1.00	15.31	16.4	14.2
October	58.3	N 89° 38′ W	4.4	116	089	1.17	110	1.44	067	0.88	10.12	12.6	8.0	9 : 4	104	1.36	133	1.74	085	1.11	10.69	13.4	8.2
November	57.8	S 11° 56′ O	4.4	103	096	1.26	113	1.48	077	1.01	6.19	8.0	5.0	9 : 5	119	1.56	138	1.81	089	1.17	7.55	9.2	6.2
December	61.0	S 21° 52′ W	3.0	122	104	1.36	116	1.52	084	1.10	4.30	6.0	3.2	7 : 5	121	1.59	137	1.79	101	1.32	4.79	6.2	3.8
Jahr	758.0				086	1.12					7.78				102	1.33					7.50		
1889																							
Januar	763.6	S 10° 56′ W	3.5	105	089	1.17	119	1.56	071	0.93	1.32	2.2	0.2	8 : 7	111	1.45	139	1.82	081	1.06	2.13	3.8	0.6
Februar	50.0	N 40° 33′ W	4.8	131	106	1.39	121	1.59	091	1.19	0.64	1.2	0.2	8 : 3	126	1.65	137	1.79	101	1.32	0.94	1.6	0.4
März	56.9	S 17° 0′ W	3.3	109	090	1.18	118	1.55	082	1.07	0.55	2.2	0.0	7 : 5	108	1.41	127	1.66	107	1.15	0.53	1.6	0.0
April	53.5	N 39° 38′ O	2.5	111	091	1.19	120	1.57	068	0.89	3.39	4.2	2.0	10 : 5	107	1.40	136	1.78	082	1.07	2.47	3.2	1.8
Mai	58.4	N 74° 47′ O	2.8	100	098	1.28	110	1.44	089	1.17	6.76	10.6	4.0	11 : 2	120	1.57	136	1.78	106	1.39	5.71	8.4	3.2
Juni	59.4	N 12° 49′ O	2.0	110	083	1.09	093	1.22	073	0.96	14.67	16.6	11.2	3 : 10	094	1.23	120	1.57	082	1.07	13.23	15.8	8.2
Juli	55.5	N 77° 13′ W	3.6	116	082	1.07	101	1.32	072	0.94	16.11	16.6	15.2	4 : 11	100	1.31	127	1.66	082	1.07	15.51	15.8	15.0
August	55.3	S 69° 4′ W	4.2	120	086	1.13	097	1.27	076	1.00	14.72	16.4	13.4	6 : 9	102	1.34	124	1.62	082	1.07	14.41	16.0	13.0
September	57.5	N 68° 40′ W	3.2	120	086	1.13	107	1.40	070	0.92	11.68	13.4	10.2	8 : 6	108	1.41	137	1.79	078	1.02	12.21	13.6	10.6
October	55.6	S 47° 22′ O	2.9	120	093	1.22	111	1.45	069	0.90	8.53	10.0	7.0	11 : 3	109	1.43	130	1.70	083	1.09	8.81	10.4	7.2
November	63.6	S 41° 40′ W	3.1	105	083	1.09	100	1.31	065	0.85	5.85	7.0	4.0	6 : 3	097	1.27	126	1.65	075	0.98	6.29	7.2	5.0
December	65.7	S 12° 25′ O	2.6	99	091	1.19	120	1.57	066	0.86	3.27	4.3	2.2	9 : 5	111	1.45	128	1.68	080	1.05	3.98	5.2	2.4
Jahr	757.9				090	1.18					7.29				108	1.41					7.19		
1889																							
Januar	757.4	S 42° 20′ W	3.6	109	100	1.31	126	1.65	072	0.94	2.14	2.6	1.2	8 : 6	116	1.52	130	1.70	085	1.11	2.55	3.0	1.8
Februar	67.3	S 89° 52′ O	2.8	107	110	1.44	125	1.64	083	1.09	1.47	2.2	0.8	12 : 2	125	1.64	130	1.70	105	1.38	1.86	2.4	1.2
März	54.7	S 38° 52′ W	3.7	98	095	1.24	112	1.47	080	1.05	2.53	5.0	0.2	7 : 6	110	1.44	126	1.65	086	1.13	1.97	3.8	0.2
April	54.3	N 45° 56′ W	2.4	112	092	1.21	114	1.49	079	1.03	4.80	6.0	4.0	7 : 7	110	1.44	128	1.68	086	1.13	4.55	5.8	3.2
Mai	55.5	N 28° 11′ O	3.0	106	095	1.24	115	1.51	071	0.93	7.76	9.4	6.0	11 : 5	109	1.43	123	1.61	081	1.06	7.09	9.2	5.2
Juni	57.8	N 70° 3′ W	3.0	117	087	1.14	099	1.30	076	1.00	11.86	13.0	8.0	6 : 8	100	1.31	118	1.55	082	1.02	11.57	12.8	9.8
Juli	55.4	S 81° 32′ W	3.2	119	074	0.97	082	1.07	068	0.89	13.37	14.6	13.0	4 : 9	083	1.09	099	1.30	072	0.94	13.50	14.4	12.8
August	56.2	S 80° 35′ W	2.3	114	075	0.98	082	1.07	068	0.89	14.36	15.4	13.0	7 : 6	089	1.17	107	1.40	078	1.02	13.69	14.4	13.0
September	63.3	N 73° 9′ W	3.6	114	078	1.02	088	1.15	067	0.88	12.60	13.0	12.0	7 : 7	093	1.22	117	1.53	077	1.01	12.60	13.0	12.2
October	56.7	S 79° 0′ W	4.7	126	101	1.32	119	1.56	068	0.89	9.30	11.0	7.0	8 : 6	107	1.40	131	1.72	072	0.94	9.70	11.2	7.2
November	55.9		2.7	128	082	1.07	103	1.35	066	0.86	6.23	7.0	4.4	11 : 4	107	1.40	121	1.59	086	1.13	7.05	8.0	5.4
December	64.7		2.2	108	081	1.06	093	1.22	065	0.85	2.64	4.6	0.6	12 : 2	103	1.35	117	1.53	084	1.10	3.72	5.4	1.0
Jahr	758.3				089	1.17					7.42				104	1.37					7.49		

10. Darsser Ort.

(Station seit 1872. Beobachter: Leuchtfeueraufseher Fabritz und Besch. Barometer von Wustrow in Mecklenburg.)

Jahr und Monat	Luft-Temperatur	Barom. reduc. auf 0°	Wind-Richtung	Stärke	Wasserstand	Oberfläche								
						s	p	s	p	s	p	Temperatur		
						Mittel		Maximum		Minimum		Mittel	Maxim.	Minim.
1887														
Januar	0.27	764.5	S 12° 22′ O	1.4	— 6.0	079	1.03	085	1.11	071	0.93	0.43	2.0	—
Februar	0.73	70.8	S 7° 42′ W	1.9	— 2.0	082	1.07	087	1.14	073	0.96	0.85	3.2	—
März	1.40	60.8	N 58° 6′ W	2.6	+ 6.6	079	1.03	084	1.10	073	0.96	1.35	3.8	—1.0
April	6.60	59.2	N 65° 19′ W	2.0	+ 6.0	078	1.02	083	1.09	071	0.93	4.76	9.0	1.0
Mai	10.32	59.2	N 25° 20′ W	1.5	+ 2.1	076	1.00	083	1.09	069	0.90	8.14	10.0	6.0
Juni	15.32	62.0	N 79° 10′ W	2.5	+ 6.1	072	0.94	082	1.07	058	0.76	10.07	13.0	9.2
Juli	18.89	62.0	S 58° 40′ W	1.9	+ 7.2	072	0.94	083	1.09	064	0.84	14.89	19.0	11.0
August	17.60	59.0	N 83° 5′ W	2.3	+ 15.6	078	1.02	090	1.18	061	0.80	14.55	17.3	12.0
September	14.18	58.2	S 76° 31′ W	2.4	+ 7.8	070	0.92	081	1.06	061	0.80	10.12	14.2	7.5
October	8.08	57.3	S 82° 14′ W	3.7	+ 3.4	079	1.03	081	1.06	071	0.93	5.93	9.5	2.0
November	5.09	55.2	S 54° 35′ W	2.4	+ 7.2	078	1.02	083	1.09	070	0.92	3.02	5.5	0.0
December	1.96	53.5	S 58° 22′ W	3.0	+ 11.4	080	1.05	082	1.07	078	1.02	1.42	4.2	0.0
Jahr	8.37	760.1				077	1.01					6.29		
1888														
Januar	—0.30	765.1	S 63° 23′ W	1.9	+ 1.5	080	1.05	083	1.09	077	1.01	1.08	3.0	—1.0
Februar	—2.02	58.8	N 87° 36′ O	2.1	+ 9.6	—	—	—	—	—	—	—	—	—
März	—1.03	51.3	S 63° 50′ O	2.9	+ 4.3	068	0.89	078	1.02	061	0.80	2.08	3.2	0.2
April	3.56	57.5	S 56° 49′ O	1.3	— 0.3	066	0.87	079	1.03	050	0.66	3.27	6.2	—0.2
Mai	9.82	60.6	S 67° 46′ W	2.1	+ 3.6	077	1.01	084	1.10	063	0.83	7.90	10.8	5.5
Juni	14.03	59.9	N 84° 38′ O	2.0	+ 2.4	077	1.01	087	1.14	064	0.84	12.22	15.0	10.0
Juli	15.40	53.6	S 60° 19′ W	2.7	+ 3.0	077	1.01	088	1.15	068	0.89	14.50	16.0	12.7
August	16.38	60.2	S 47° 16′ W	1.6	+ 7.2	075	0.99	086	1.13	066	0.86	15.56	18.5	14.3
September	14.17	64.8	S 47° 18′ W	1.4	— 4.3	071	0.93	080	1.05	060	0.79	14.33	16.0	11.0
October	8.42	59.8	S 73° 5′ W	2.8	+ 4.1	076	1.00	084	1.10	069	0.90	8.92	11.0	6.0
November	4.33	59.3	S 8° 37′ O	3.4	+ 2.3	077	1.01	082	1.07	070	0.92	5.32	9.5	1.2
December	2.75	62.3	S 19° 6′ W	2.0	+ 5.0	080	1.05	083	1.09	077	1.01	3.39	6.0	0.3
Jahr	7.13	759.4				—	—					—		
1889														
Januar	—2.05	764.9	S 12° 52′ W	2.2	+ 0.5	079	1.03	083	1.09	076	1.00	0.36	3.2	—1.0
Februar	—1.67	51.2	N 45° 45′ W	3.1	+ 24.2	081	1.06	083	1.09	078	1.02	0.43	2.5	—1.0
März	—0.17	58.4	S 20° 14′ O	1.9	+ 1.0	082	1.07	084	1.10	081	1.06	1.95	2.2	0.0
April	4.48	55.0	N 88° 16′ O	1.6	+ 3.7	077	1.01	081	1.06	072	0 94	3.76	6.8	2.0
Mai	12.05	60.1	N 89° 47′ O	1.5	— 5.2	078	1.02	091	1.19	059	0.77	10.12	15.7	5.0
Juni	18.99	61.0	N 14° 4′ O	1.2	— 1.1	075	0.98	089	1.17	065	0.85	16.96	19.8	14.0
Juli	17.48	56.7	S 82° 6′ W	2.5	+ 10.5	073	0.95	088	1.15	062	0.81	17.25	20.0	15.8
August	16.07	56.5	S 55° 35′ W	2.8	+ 12.6	080	1.05	088	1.15	068	0.89	15.90	18.5	14.5
September	12.44	58.9	S 88° 23′ W	2.4	+ 4.5	076	1.00	088	1.15	063	0.83	12.62	16.5	9.8
October	9.14	57.3	S 50° 58′ O	2.0	+ 2.0	076	1.00	086	1.13	057	0.75	9.42	12.2	5.5
November	5.30	65.2	S 58° 57′ W	2.4	+ 0.3	073	0.96	082	1.07	061	0.80	5.77	7.7	2.0
December	0.11	67.4	S 12° 23′ O	1.7	— 2.5	077	1.01	082	1.07	067	0.88	2.09	5.0	—1.0
Jahr	7.68	759.4				077	1.01					8.05		
1890														
Januar	2.20	758.8	S 47° 10′ W	2.5	— 1.8	077	1.01	083	1.06	071	0.93	2.05	4.5	0.0
Februar	—0.67	69.1	S 74° 9′ O	1.8	+ 1.1	082	1.07	083	1.09	078	1.02	—	—	—
März	3.65	56.0	S 38° 52′ W	2.6	— 5.7	081	1.06	083	1.09	080	1.05	3.02	6.0	—
April	6.14	56.0	S 15° 27′ W	1.9	+ 5.3	078	1.02	081	1.06	072	0.94	5.64	8.0	2.8
Mai	11.40	57.0	N 72° 38′ O	2.4	+ 2.1	077	1.01	087	1.14	071	0.93	10.21	14.0	6.7
Juni	14.34	58.9	S 73° 58′ W	2.2	+ 8.0	081	1.06	089	1.17	073	0.96	14.03	15.8	9.0
Juli	16.28	56.8	S 68° 35′ W	2.3	+ 6.5	076	0.99	087	1.14	066	0.86	15.81	18.8	13.8
August	16.79	57.8	S 50° 48′ W	1.8	— 1.0	072	0.94	087	1.14	061	0.80	16.41	19.5	13.5
September	14.45	65.0	N 74° 43′ W	2.6	— 0.2	074	0.97	086	1.13	067	0.88	13.84	15.2	12.0
October	8.99	57.9	S 81° 12′ W	4.6	+ 12.8	082	1.07	089	1.17	070	0.92	9.76	13.5	4.0
November	4.63	57.6	S 19° 18′ O	1.9	+ 10.5	079	1.03	087	1.14	069	0.90	6.40	8.2	0.5
December	—2.80	66.6	S 58° 3′ O	1.4	— 4.1	073	0.96	076	1.00	068	0.89	0.66	3.0	—1.3
Jahr	7.97	759.8				078	1.02					—		

11. Lohme auf Rügen.

(Station seit 1871. Beobachter Strandvogt L. Venz. Barometer von Putbus 60 Meter über Ostsee, Correktion + 4,6 mm.)

Jahr und Monat	Luft-Temperatur	Barom. reduc. auf 0°	Wind-Richtung	Stärke	Wasser-stand	Oberfläche								
						s	p	s	p	s	p	Temperatur		
						Mittel		Maximum		Minimum		Mittel	Maxim.	Minim.
1887														
Januar	—0.61	759.9	S 17° 21′ O	2.2	+ 4.8	055	0.72	061	0.80	047	0.62	1.06	2.3	—0.3
Februar	0.57	65.9	S 7° 14′ O	2.1	+ 6.0	053	0.69	060	0.79	046	0.60	1.30	6.2	—1.2
März	1.61	55.9	S 71° 8′ W	3.4	+ 17.0	055	0.72	062	0.81	045	0.59	1.95	4.1	—0.6
April	5.85	54.6	S 49° 17′ W	2.6	+ 11.2	054	0.71	059	0.77	050	0.66	5.24	7.7	3.0
Mai	9.40	54.7	N 1° 5′ W	2.1	+ 11.9	056	0.73	063	0 83	047	0.62	9.42	11.1	7.3
Juni	13.84	57.2	N 68° 53′ W	2.8	+ 16.1	062	0.81	066	0.86	054	0.71	13.29	15.5	10.5
Juli	18.35	56.8	S 79° 22′ W	2.1	+ 17.3	066	0.86	071	0.93	057	0.75	16.35	17 6	13.7
August	16.79	54.7	N 81° 44′ W	2.5	+ 19.8	066	0.86	070	0.92	058	0.76	15.75	16 9	14.3
September	14 41	52.8	S 49° 21′ W	2.9	+ 21.1	062	0.81	067	0.88	054	0.71	14.08	16.4	12.1
October	8.05	52.8	S 80° 16′ W	3.7	+ 17.8	056	0.73	065	0.85	047	0.62	8.36	13.3	5.5
November	5.07	50.6	S 41° 9′ W	2.5	+ 14.7	055	0.72	061	0.80	045	0.59	6.09	7.9	4.3
December	1.83	48.9	S 17° 53′ W	2.7	+ 13.9	055	0.72	061	0.80	048	0.63	4.04	6.4	1.0
Jahr	7.84	755.5				058	0.76					8.08		
1888														
Januar	—0.70	760.1	S 1° 35′ W	2.5	+ 9.6	054	0.71	061	0.80	047	0.62	1.85	3.3	—1.0
Februar	—1.89	53.8	S 78° 23° O	3.1	+ 17.6	057	0.75	061	0.80	054	0.71	1.52	2.8	—0.6
März	—1.77	46.4	S 57° 56′ O	3.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
April	3.06	52.8	N 87° 38′ O	1.9	+ 22.3	049	0.64	052	0.68	046	0.60	4.48	8.3	2.3
Mai	10.08	56.2	S 74° 19′ W	2.9	+ 15.3	057	0.75	067	0.88	049	0.64	9.77	13.7	7.9
Juni	14.68	55.6	S 86° 1′ O	2.4	+ 17.6	062	0.81	068	0.89	056	0.73	13.38	17.4	9.4
Juli	14.97	49.3	S 80° 17′ W	2.2	+ 22.6	065	0.85	069	0 90	060	0.79	14.83	16.5	13.1
August	18.50	55.9	S 60° 22′ W	2.4	+ 19.3	065	0.85	069	0.90	058	0.76	15.88	17.1	14.9
September	14.50	60.2	N 46° 42′ W	2.1	+ 18.5	063	0.83	069	0.90	056	0.73	15.09	16.5	13.2
October	8.06	55.1	S 76° 5′ W	3.5	+ 24.2	058	0.76	062	0.81	049	0.64	8.60	16.5	7.4
November	4.84	54.9	S 7° 34′ O	3.4	+ 7.6	054	0.71	061	0.80	044	0.58	5.63	9.6	1.4
December	3.66	57.8	S 18° 17′ W	2.9	+ 23.2	056	0.73	061	0.80	050	0.66	4.30	6.7	1.0
Jahr	7.16	754.8				—	—					—		
1889														
Januar	—1.62	759.5	S 22° 17′ W	2.5	+ 8.1	055	0.72	061	0 80	049	0.64	0.96	4.0	—0.6
Februar	—1.90	46.2	N 10° 58′ W	3.3	+ 26.1	058	0.76	062	0.81	054	0 71	1.08	3.1	—0.4
März	—0.75	53.6	S 0° 3′ W	2.5	—	056	0.73	063	0.83	054	0.71	2.41	3.3	—0.6
April	4.56	50.5	N 72° 59′ O	2.6	+ 17.0	056	0.73	060	0.79	051	0.69	4.97	9.5	2.6
Mai	12.48	56.2	S 83° 2′ O	2.8	+ 1.4	054	0.71	061	0.80	049	0.64	11.24	16.1	8.3
Juni	18.78	56.5	N 48° 46′ O	1.7	+ 16.2	067	0.88	072	0.94	062	0.81	17.13	18.6	15.9
Juli	16.88	52.2	N 68° 13′ W	3.0	+ 21.9	067	0.88	072	0.94	062	0.81	16.43	17.9	15.3
August	16.51	52.2	S 83° 46′ W	2.9	+ 20 4	066	0.86	069	0.90	062	0.81	15,59	17.3	14.5
September	13.00	54.4	S 70° 56′ W	2.9	+ 18.7	062	0.81	067	0.88	056	0.73	13.43	15.3	11.9
October	9.96	53.1	S 53° 6′ O	2.9	+ 15.5	058	0.76	065	0.85	047	0.62	10.34	12.7	6.5
November	4.54	60.4	S 60° 48′ W	3.1	+ 7.7	053	0.69	060	0.79	047	0.62	5.91	8.2	2.2
December	0.46	62.8	S 14° 5′ O	2.5	+ 9.3	054	0.71	060	0.79	048	0.63	2.52	3.7	0.4
Jahr	7.74	754.8				059	0.77					8.50		
1890														
Januar	2.36	754.3	S 43° 47′ W	2.5	+ 8.8	053	0.69	061	0.80	047	0.62	2.84	4.8	1.0
Februar	—0.63	64.4	S 71° 13′ O	2.3	+ 9.4	054	0.71	057	0.77	048	0.63	1.77	2.4	—0.3
März	3 22	51.6	S 24° 42′ W	2.7	+ 4.1	052	0.68	059	0.77	047	0.62	4.06	6.3	—0.8
April	6.06	51.4	N 82° 6′ W	2.5	+ 14.0	054	0.71	061	0.80	048	0.63	6.22	8.4	4.2
Mai	11.38	52.5	N 87° 43′ O	2.7	+ 9.1	056	0.74	064	0.84	049	0.64	—	—	—
Juni	14.15	54.2	S 89° 47′ W	2.5	+ 20.0	064	0.84	069	0.90	055	0.72	13.35	14.6	10.2
Juli	15.55	52.6	S 63° 34′ W	2.4	+ 18.1	064	0.84	068	0.89	060	0.79	14.37	17.1	13.2
August	16.66	53.6	S 66° 7′ W	2.1	+ 14.7	064	0.84	071	0.93	056	0.73	15.73	17.4	12.7
September	14.19	60.3	N 83° 55′ W	3.0	+ 9.5	061	0.80	069	0.90	053	0.69	13.92	15.4	11.5
October	8 83	53.0	S 77° 25′ W	3.9	+ 22.2	058	0.76	067	0.88	046	0.60	10.15	12.5	7.3
November	5.12	53.1	S 19° 50′ O	2.7	+ 28.0	057	0.74	063	0.83	048	0.63	7.00	8.9	2.9
December	—1.52	61.9	S 63° 16′ O	2.1	+ 9.7	053	0.70	059	0.77	047	0.62	2.00	3.6	—0.8
Jahr	7.95	755.2				057	0.75					—		

12. Hela.

(Station seit 1872. Beobachter: Gastwirth DÖRKS. Barometer von Neufahrwasser).

Jahr und Monat	Luft-Temperatur	Barom. reduc. auf 0°	Wind-Richtung	Stärke	Oberfläche								
					s	p	s	p	s	p	Temperatur		
					Mittel		Maximum		Minimum		Mittel	Max.	Min.
1887													
Januar	—0.7	765.1	S 0° 15′ O	5.0	056	0.73	060	0.79	054	0.71	0.97	2.6	—0.3
Februar	—0.2	70.2	S 27° 52′ W	5.0	057	0.75	060	0.79	054	0.71	0.88	3.1	—0.3
März	0.6	59.7	N 14° 19′ W	5.5	055	0.72	059	0.77	051	0.67	2.09	4.3	—1.0
April	5.5	58.3	N 49° 47′ W	4.6	056	0.73	058	0.76	049	0.64	5.45	9.2	2.1
Mai	9.6	58.9	N 42° 55′ O	4.8	053	0.69	057	0.75	047	0.62	9.98	12.9	7.0
Juni	12.9	59.6	N 33° 40′ W	5.4	057	0.75	060	0.79	054	0.71	13.26	17.2	10.5
Juli	17.8	60.8	N 34° 18′ W	4.6	058	0.76	061	0.80	055	0.72	18.20	21.6	14.9
August	16.0	58.4	N 21° 14′ W	5.3	058	0.76	061	0.80	054	0.71	17.08	21.8	15.1
September	14.5	57.8	N 15° 45′ O	5.1	057	0.75	060	0.79	053	0.69	15.67	18.5	11.3
October	7.6	56.8	S 62° 11′ W	6.3	055	0.72	058	0.76	052	0.68	9.37	12.6	6.7
November	4.4	55.8	S 13° 28′ O	4.9	056	0.73	058	0.76	053	0.69	6.22	8.8	3.1
December	0.8	53.7	S 16° 57′ W	5.3	056	0.73	059	0.77	052	0.68	2.96	5.9	—1.2
Jahr	7.40	759.6			056	0.73					8.51		
1888													
Januar	—2.3	764.3	S 30° 16′ W	5.0	059	0.77	061	0.80	056	0.73	0.11	0.9	—0.9
Februar	—3.2	59.3	S 59° 24′ O	5.2	060	0.79	063	0.83	059	0.77	—0.41	0.5	—1.1
März	—3.4	52.1	S 54° 31′ O	4.6	042	0.55	045	0.59	039	0.51	1.43	2.0	0.5
April	3.4	57.8	N 77° 42′ O	4.5	037	0.49	057	0.75	020	0.26	4.43	10.1	—0.3
Mai	9.8	60.2	N 16° 5′ O	4.6	051	0.64	057	0.75	035	0.46	8.85	11.3	6.3
Juni	12.9	59.8	N 54° 44′ O	4.5	057	0.75	060	0.79	054	0.71	12.43	16.4	9.8
Juli	15.3	53.4	S 77° 31′ W	4.8	057	0.75	067	0.88	052	0.68	15.57	17.6	13.5
August	15.2	60.2	S 37° 31′ O	4.8	057	0.75	060	0.79	052	0.68	16.00	17.6	13.8
September	13.4	64.4	N 21° 43′ W	4.9	056	0.73	060	0.79	054	0.71	14.83	17.7	11.2
October	8.2	59.0	S 70° 0′ W	6.0	055	0.72	059	0.77	051	0.69	9.00	12.5	4.3
November	3.3	59.7	S 32° 28′ W	5.9	054	0.71	057	0.75	049	0.64	4.83	9.1	2.3
December	1.4	63.0	S 25° 8′ W	5.3	056	0.73	059	0.77	053	0.69	2.81	5.5	0.5
Jahr	6.17	759.4			053	0.70					7.49		
1889													
Januar	—2.9	764.8	S 33° 22′ W	4.8	059	0.77	062	0.81	057	0.75	0.70	1.5	0.8
Februar	—2.1	49.2	S 79° 44′ W	4.7	060	0.79	061	0.80	056	0.73	—0.30	0.1	—0.6
März	—2.3	58.0	S 11° 41′ W	4.3	059	0.77	060	0.79	055	0.72	—0.11	1.8	—0.8
April	4.4	54.8	N 34° 53′ O	4.7	044	0.58	057	0.75	029	0.38	4.04	7.5	1.0
Mai	13.2	61.6	N 68° 13′ O	4.0	040	0.52	057	0.75	025	0.33	13.20	19.0	6.6
Juni	17.9	60.1	N 37° 25′ O	4.0	054	0.71	059	0.77	037	0.48	17.05	21.4	14.0
Juli	16.0	55.9	N 49° 34′ W	5.0	056	0.73	061	0.80	054	0.71	16.80	19.3	14.3
August	16.1	56.8	S 61° 4′ W	5.0	058	0.76	061	0.80	051	0.67	16.75	18.4	15.1
September	11.9	58.7	S 28° 13′ W	5.0	057	0.75	063	0.83	045	0.59	13.72	17.1	10.3
October	9.6	58.8	S 73° 3′ O	4.9	055	0.72	059	0.77	049	0.64	10.94	13.1	6.2
November	5.2	64.4	S 85° 17′ W	5.3	054	0.71	058	0.76	050	0.66	6.09	8.7	1.6
December	—0.6	68.8	S 10° 18′ O	5.3	056	0.73	058	0.76	048	0.68	2.12	3.7	—0.3
Jahr	7.20	759.3			054	0.71					8.42		
1890													
Januar	1.5	759.4	S 50° 52′ W	5.4	057	0.75	058	0.76	054	0.71	1.80	3.3	0.5
Februar	—0.8	69.7	S 83° 19′ O	4.9	056	0.73	059	0.77	053	0.69	0.57	1.7	—0.6
März	3.0	57.7	S 8° 27′ W	4.8	055	0.72	059	0.77	045	0.59	2.83	7.2	—0.8
April	6.7	57.0	N 37° 18′ O	3.8	053	0.70	058	0.76	041	0.54	6.61	8.7	4.3
Mai	12.8	58.1	N 61° 6′ O	4.7	054	0.71	060	0.79	045	0.59	11.50	17.2	8.0
Juni	13.1	58.4	N 44° 31′ W	4.4	059	0.77	062	0.81	056	0.73	13.70	16.5	10.9
Juli	16.6	57.8	S 41° 27′ W	4.5	059	0.77	062	0.81	054	0.71	16.91	19.3	15.2
August	18.2	58.7	N 7° 4′ W	4.9	058	0.76	062	0.81	055	0.72	16.81	20.7	15.7
September	14.7	64.6	N 16° 43′ O	5.4	057	0.75	060	0.79	053	0.69	15.27	17.0	13.1
October	8.4	56.8	N 83° 4′ W	6.4	055	0.72	059	0.77	052	0.68	9.92	14.4	5.5
November	3.8	58.6	S 22° 22′ O	5.0	054	0.70	059	0.77	048	0.63	6.13	9.0	—0.3
December	—2.7	68.1	S 29° 4′ O	4.6	056	0.74	059	0.77	052	0.68	1.27	3.3	—0.9
Jahr	7.94	760.4			056	0.73					8.58		

II. Die Normalen der physikalischen Erscheinungen an den Küstenstationen der Ostsee.

Aus den sämmtlichen seit Bestehen der verschiedenen Stationen angestellten Beobachtungen ergeben sich die in den nachstehenden Tabellen zusammengestellten Mittelwerthe.

Monats-, Jahreszeiten- und Jahres-Mittel des reducirten specifischen Gewichtes des Ostseewassers an den 12 Küstenstationen.

Station	Dauer der Beobachtungen	Tiefe m	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	October	November	December	Frühling März — Mai	Sommer Juni—August	Herbst Sept. — Nov.	Winter Dec. — Febr.	Jahr spec. Gew.	Jahr Proc.
1. Sonderburg . .	21 Jahr 5 Mon.	0	147	142	137	125	122	125	128	134	135	141	144	145	128	129	137	145	135	1.77
	21 „ 3 „	18,3	152	149	146	138	134	144	150	155	153	152	152	150	139	150	152	150	148	1.95
2. Kappeln	16 „ 5 „	0	098	093	092	088	085	089	089	093	095	099	099	100	088	090	098	097	093	1.22
	ebenso	11,5	127	111	105	100	094	098	099	103	104	105	109	113	100	100	106	117	106	1.39
3. Schleswig . . .	16 „ 5 „	0	029	028	026	028	029	031	040	034	034	033	033	030	028	035	033	029	031	0.41
4. Eckernförde . .	16 „ 4 „	0	146	141	135	119	115	114	121	127	129	136	140	144	123	121	135	144	131	1.72
	15 „ 10 „	9,1	149	145	137	129	119	119	126	132	133	138	142	146	128	126	138	147	135	1.77
	ebenso	18,3	152	148	141	131	122	122	128	135	136	141	144	149	131	128	140	150	137	1.80
5. Kiel	22 „ 7 „	0	135	123	119	118	111	109	112	117	123	132	134	134	116	113	130	131	122	1.60
	16 „ 11 „	7,3	142	138	128	125	114	113	118	125	128	133	136	139	122	119	132	140	128	1.68
	21 „ — „	14,6	148	142	136	128	123	121	128	131	132	141	140	143	129	127	138	144	134	1.76
6. Fehmarnsund . .	19 „ 1 „	0	074	074	077	075	080	084	087	084	083	078	073	072	077	085	078	073	078	1.02
	19 „ 2 „	11,0	097	098	101	099	105	109	113	110	108	101	098	097	102	111	102	097	103	1.35
7. Travemünde . .	18 „ 2 „	0	122	113	101	095	092	092	093	097	100	111	115	117	096	094	109	117	104	1.36
	ebenso	9,1	129	126	115	105	100	101	102	106	111	120	121	125	107	103	117	127	113	1.48
8. Poel	17 „ 8 „	0	096	098	094	087	095	098	099	098	095	091	092	094	095	098	093	096	095	1.24
9. Warnemünde . .	17 „ 7 „	0	098	097	094	089	087	084	080	084	084	094	092	097	090	083	090	097	090	1.18
	ebenso	9,1	114	115	110	110	103	098	093	098	101	108	107	110	108	096	105	113	106	1.39
10. Darsser Ort . .	18 „ 2 „	0	087	085	084	078	081	079	075	079	078	081	081	082	081	078	080	085	081	1.06
11. Lohme	19 „ 2 „	0	062	062	060	059	062	065	066	066	065	060	059	060	060	066	061	061	062	0.81
12. Hela	18 „ 9 „	0	057	057	055	052	053	055	056	057	057	055	055	056	053	056	056	057	055	0.72

Monats-, Jahreszeiten- und Jahres-Mittel der Wärme des Ostseewassers an 11 Küstenstationen.

Station	Dauer der Beobachtungen	Tiefe m	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	October	November	December	Frühling März — Mai	Sommer Juni—August	Herbst Sept.—Nov.	Winter Dec. – Febr.	Jahr
1. Sonderburg . . .	20 Jahr 6 Mon.	0	1.72	1.23	1.70	4.78	9.43	14.20	16.27	16.72	15.20	11.28	6.96	3.57	5.30	15.73	11.15	2.17	8.59
	ebenso	18,3	2.16	1.45	1.67	3.92	6.56	9.68	12.16	14.19	14.77	11.77	7.61	4.10	4.15	12.01	11.38	2.57	7.53
2. Kappeln	16 „ 5 „	0	1.01	1.20	2.83	7.38	12.95	17.78	19.29	18.57	15.61	10.38	5.40	1.99	7.72	18.55	10.46	1.40	9.53
	ebenso	11,0	1.08	1.25	2.48	6.12	11.94	16.54	18.21	17.89	15.32	10.43	5.76	2.42	6.85	17.55	10,50	1.58	9.12
3. Schleswig . . .	16 „ 5 „	0	0.88	1.22	2.73	7.05	12.10	17.04	18.55	18.26	15.19	9.13	4.02	1.48	7.29	17.95	9.45	1.19	8.97
4. Kiel	23 „ 8 „	0	1.97	1.70	2.53	6.07	10.75	15.84	18.05	18.02	15.88	11.88	7.34	3.65	6.45	17.30	11.70	2.44	9.47
	12 „ 4 „	9,1	2.97	2.55	3.08	5.33	8.61	12.77	15.23	16.15	15.40	12.36	7.92	4.20	5.67	14.72	11.89	3.24	8.88
	17 „ 9 „	29,3	4.44	3.67	3.19	3.50	4.60	5.74	7.07	9.20	10.78	11.32	9.35	6.00	3.76	7.34	10.48	4.70	6.57
5. Fehmarnsund . .	19 „ 6 „	0	1.61	1.26	2.40	5.13	9.79	14.62	16.63	16.30	14.14	9.76	5.38	2.49	5.77	15.85	9.76	1.79	8.29
	ebenso	11,0	2.54	2.31	2.60	5.97	10.51	14.77	16.78	17.01	15.18	10.84	6.61	3.57	6.36	16.19	10.88	2.81	9.06
6. Travemünde . .	18 „ — „	0	1.82	1.31	1.92	5.14	9.99	15.13	17.28	17.03	15.23	11.30	7.28	3.76	5.68	16.48	11.27	2.30	8.93
	17 „ 10 „	9,1	1.87	1.09	1.74	4.42	8.92	13.60	15.82	16.29	15.23	11.67	7.47	3.84	5.02	15.24	11.46	2.27	8.50
7. Poel	13 „ 7 „	0	—	—	3.89	7.85	12.93	17.49	19.10	18.52	15.32	9.96	5.33	—	8.22	18.37	10.20	—	—
8. Warnemünde . .	17 „ 7 „	0	1.67	1.19	2.03	4.92	9.24	14.76	17.02	17.22	15.44	11.31	6.88	3.65	5.40	16.33	11.21	2.17	8.78
	ebenso	9,1	2.09	1.44	1.98	4.37	8.35	13.43	16.27	16.65	15.21	11.70	7.60	4.20	4.90	15.45	11.50	2.58	8.61
9. Darsser Ort . .	18 „ 1 „	0	1.79	1.43	2.41	5.23	9.65	14.37	16.73	16.41	14.11	10.02	5.81	2.66	5.76	15.84	9.98	1.93	8.38
10. Lohme	18 „ — „	0	1.55	1.65	2.46	5.34	9.22	14.18	16.23	16.11	14.63	9.94	5.89	2.73	5.67	15.51	10.15	1.98	8.33
11. Hela	18 „ 9 „	0	1.10	0.70	1.80	5.24	9.65	14.56	17.87	17.23	15.50	10.32	5.71	2.38	5.56	16.55	10.51	1.39	8.50

Die um 4 Jahre seit der letzten Zusammenstellung verlängerten Beobachtungsreihen ergeben fast dieselben Mittelwerthe. Nur bei den durch Binnenlandsverhältnisse beeinflussten Stationen Schleswig, Kappeln und Poel zeigen die Mittelwerthe etwas beträchtlichere Abweichungen. Jedenfalls werden nach einigen Jahren die genauen Mittelwerthe als Normalen zu betrachten und die Abweichungen der einzelnen Jahre als das Wichtigere zu behandeln sein.

III. Beobachtungen der Nordseestationen.

1. Sylt.

(Station seit 1872. Beobachter: E. Eschels in Westerland. Meteorologischer Beobachter: Kapitän Boysen in Westerland.)

Jahr und Monat	Luft-Temperatur	Barom. reduc. auf 0°	Wind-Richtung	Stärke	Oberfläche								
					s | p Mittel		s | p Maximum		s | p Minimum		Temperatur Mittel	Maxim.	Minim.
1887													
Januar	—1.6	761.0	S 26° 33′ O	4.0	245	3.21	259	3.39	236	3.09	0.97	1.8	—0.6
Februar	0.2	67.5	S 14° 9′ O	3.8	241	3.16	249	3.26	231	3.03	0.67	2.1	—1.5
März	1.8	59.2	N 66° 6′ W	4.0	241	3.16	247	3.24	235	3.08	2.19	4.0	0.4
April	5.3	57.7	N 55° 4′ W	4.1	241	3.17	248	3.25	235	3.08	5.81	8.6	3.2
Mai	9.2	57.6	N 17° 18′ W	4.0	246	3.22	249	3.26	242	3.17	10.80	13.0	7.4
Juni	14.0	61.3	N 47° 1′ W	4.4	249	3.26	259	3.39	244	3.20	15.41	17.0	13.9
Juli	16.2	61.5	N 84° 31′ W	3.9	255	3.34	261	3.42	247	3.24	17.63	20.0	15.0
August	15.3	59.7	N 60° 39′ W	4.5	258	3.38	263	3.45	247	3.24	16.45	19.4	15.0
September	13.0	58.2	S 70° 42′ W	4.5	245	3.21	256	3.35	234	3.07	14.11	17.4	12.4
October	8.2	58.1	N 56° 25′ W	4.8	243	3.18	249	3.26	238	3.12	9.38	12.0	7.0
November	4.1	55.3	S 52° 58′ O	4.4	239	3.13	243	3.18	235	3.08	5.28	7.6	1.4
December	1.2	54.1	N 87° 7′ W	4.6	235	3.08	240	3.14	231	3.03	3.73	5.6	—1.4
Jahr	7.24	759.3			245	3.21					8.54		
1888													
Januar	0.0	765.4	S 88° 39′ W	4.0	232	3.04	241	3.16	225	2.95	0.57	2.3	—0.8
Februar	—1.4	59.5	N 63° 10′ O	5.0	229	3.00	238	3.12	222	2.91	—0.27	0.8	—1.6
März	—1.9	51.6	S 88° 16′ O	5.1	237	3.10	243	3.18	225	2.95	—0.68	0 9	—2.0
April	3.3	57.9	N 44° 28′ W	3.6	234	3.07	239	3.13	230	3.01	3.42	6.9	1.3
Mai	9.0	61.1	N 70° 31′ W	4.8	227	2.97	234	3.07	222	2.91	9.10	12.0	6.1
Juni	13.6	60.1	N 13° 47′ O	4.0	228	2.99	233	3.05	220	2.88	12.43	15.8	10.0
Juli	13.9	54.2	N 86° 58′ W	4.4	227	2.97	231	3.03	221	2.90	15.31	18.2	10.8
August	14.2	60.2	S 88° 40′ W	3.9	228	2.98	237	3.10	219	2.87	16.38	19.6	14.6
September	12.6	64.8	N 87° 54′ W	3.1	229	3.00	233	3.05	226	2.96	15.00	17.0	12.4
October	8.1	59.8	N 87° 20′ W	4.3	225	2.95	229	3.06	221	2.90	9.77	12.2	7.0
November	4.4	58.3	S 31° 4′ O	5.2	227	2.97	235	3.08	215	2.82	4.96	10.1	0.0
December	3.5	61.7	S 25° 0′ W	4.2	227	2.97	230	3.01	223	2.92	4.20	6.2	2.2
Jahr	6.61	759.6			229	3.00					7.52		
1889													
Januar	0.5	764.5	S 14° 39′ W	4.1	224	2.93	229	3.00	220	2.88	1.40	2.8	—1.2
Februar	—1.2	52.9	N 21° 53′ W	5.1	229	3.00	239	3.13	221	2.90	0.40	2.6	—1.2
März	—0.4	58.9	N 52° 16′ W	4.4	231	3.03	236	3.09	223	2.92	0.97	3.4	—1.6
April	5.2	55.5	N 33° 54′ O	4.2	232	3.04	237	3.10	226	2.96	5.34	8.8	3.7
Mai	14.4	59.9	S 84° 52′ O	3.9	232	3.04	235	3.08	220	2.88	12.89	17.8	9.0
Juni	17.5	62.0	N 24° 51′ W	3.7	233	3.05	240	3.14	223	2.95	18.27	19.4	16.8
Juli	15.6	57.4	N 65° 20′ W	4.4	245	3.21	254	3.33	239	3.13	17.19	19.6	16.0
August	15.3	56.2	S 75° 29′ W	4.5	246	3.22	251	3.29	237	3.10	16.53	18.0	14.8
September	12.2	59.5	N 49° 45′ W	3.8	240	3.14	243	3.18	234	3.07	14.43	16.6	11.4
October	8.7	56.6	S 61° 27′ O	4.5	235	3.08	242	3.17	228	2.99	10.17	12.6	5.4
November	6.0	64.7	S 72° 37′ W	3.9	231	3.03	236	3.09	226	2.96	7.36	8.4	3.4
December	1.0	66.1	S 25° 52′ O	3.5	230	3.01	235	3.08	226	2.96	2.76	4.1	1.2
Jahr	7.97	759.5			234	3.07					8.98		
1890													
Januar	3.0	758.0	S 42° 30′ W	4.4	236	3.09	242	3.17	231	3.03	3.13	4.2	0.8
Februar	0.0	69.2	N 64° 2′ O	3.9	233	3.05	237	3.10	227	2.97	1.64	3.5	—0.8
März	3.4	55.6	S 44° 49′ W	4.4	235	3.08	240	3.14	231	3.03	3.26	6.0	—1.6
April	5.7	56.3	N 53° 58′ W	3.9	233	3.06	239	3.13	226	2.96	6.65	9.6	4.3
Mai	11.9	57.8	N 21° 4′ O	2.1	236	3.09	245	3.21	231	3.03	12.20	15.3	9.6
Juni	12.6	59.6	N 81° 38′ W	4.1	237	3.10	243	3.18	229	3.00	14.49	16.0	12.0
Juli	14.5	56.8	S 41° 42′ W	4.3	240	3.15	249	3.26	235	3.08	15.75	17.4	14.2
August	15.3	57.5	S 85° 42′ W	3.7	239	3.13	251	3.29	233	3.05	17.01	19.0	15.0
September	14.3	64.8	N 89° 32′ W	4.2	236	3.09	243	3.18	228	2.99	14.75	15.4	14.0
October	9.6	58.3	N 73° 5′ W	4.6	235	3.08	242	3.17	225	2.95	11.66	14.2	8.4
November	4.5	57.7	S 59° 16′ O	3.9	228	2.99	239	3.13	221	2.90	6.66	10.0	0.1
December	—2.9	66.7	N 80° 0′ O	3.2	226	2.96	235	3.08	221	2.90	0.53	3.0	—1.6
Jahr	7.66	759.9			234	3.07					8.98		

2. Helgoland.

(Station seit 1872. Beobachter: Lehrer Th. Schmidt.)

Jahr und Monat	Luft-Temperatur	Barom. reduc. auf 0°	Wind-Richtung	Stärke	Oberfläche									8,, Meter tief					
					s Mittel	p Mittel	s Maximum	p Maximum	s Minimum	p Minimum	Temperatur Mittel	Temperatur Max.	Temperatur Min.	s Mittel	p Mittel	s Maximum	p Maximum	s Minimum	p Minimum
1887																			
Januar	0.4	759.7	S 3° 50′ W	2.9	260	3.41	265	3.47	251	3.29	4.13	4.8	3.5	260	3.41	266	3.48	253	3.31
Februar	1.8	60.6	S 7° 34′ O	3.1	260	3.41	264	3.46	256	3.35	2.90	3.6	2.2	263	3.45	266	3.48	259	3.39
März	2.5	57.9	S 80° 18′ W	2.8	257	3.37	261	3.42	243	3.18	3.18	3.8	2.4	259	3.39	262	3.43	251	3.29
April	5.5	50.5	N 33° 10′ W	2.5	240	3.22	256	3.35	235	3.08	5.29	6.5	3.8	249	3.26	259	3.39	242	3.17
Mai	8.5	56.2	N 10° 35′ O	2.5	240	3.14	246	3.22	230	3.01	7.92	9.1	6.4	242	3.17	249	3.26	232	3.04
Juni	12.9	60.5	N 27° 11′ W	2.8	241	3.16	248	3.25	231	3.03	11.59	13.5	9.6	242	3.17	249	3.26	234	3.07
Juli	16.0	58.1	N 67° 42′ W	2.3	240	3.14	246	3.22	235	3.08	15.90	18.2	13.6	241	3.16	246	3.22	236	3.09
August	15.4	50.1	N 41° 46′ W	3.0	242	3.17	245	3.21	237	3.10	17.18	17.8	16.6	242	3.17	246	3.22	237	3.10
September	13.5	54.6	S 68° 35′ W	3.7	249	3.20	252	3.40	240	3.22	15.42	16.8	14.5	249	3.20	252	3.40	246	3.22
October	8.7	54.8	N 59 20′ W	3.8	244	3.20	247	3.24	241	3.16	11.73	13.9	9.6	244	3.20	249	3.26	241	3.16
November	5.3	50.6	S 27° 51′ O	3.2	249	3.20	253	3.31	245	3.21	8.45	9.8	6.1	249	3.26	252	3.30	244	3.20
December	2.4	50.0	N 87° 28′ W	3.3	249	3.26	251	3.29	246	3.22	5.68	7.4	3.6	249	3.26	251	3.29	246	3.22
Jahr	7.74	756.8			248	3.25					9.11			249	3.26				
1888																			
Januar	1.1	761.2	S 60° 46′ W	2.8	250	3.28	252	3.30	248	3.25	3.25	4.0	2.0	258	3.38	252	3.30	247	3.24
Februar	−0.5	54.5	N 35° 34′ O	3.7	240	3.22	250	3.28	233	3.05	1.94	2.8	0.2	240	3.22	250	3.28	231	3.03
März	−0.8	40.8	S 82° 6′ O	4.0	252	3.30	256	3.35	247	3.24	0.51	1.4	−1.0	251	3.29	255	3.34	246	3.22
April	2.9	53.8	N 70° 55′ W	2.1	235	3.08	255	3.34	160	2.49	2.42	4.0	1.4	243	3.18	253	3.31	221	2.90
Mai	8.3	57.8	N 88° 1′ W	3.0	233	3.05	250	3.28	204	2.67	6.83	10.0	3.8	235	3.08	250	3.28	218	2.86
Juni	12.5	59.3	N 11° 52′ O	2.2	232	3.04	241	3.20	223	2.92	10.82	13.0	8.0	234	3.06	244	3.20	224	2.93
Juli	13.3	59.7	S 66° 31′ W	2.7	237	3.10	243	3.18	232	3.04	13.35	15.0	11.0	237	3.10	241	3.16	229	3.00
August	14.3	59.9	S 66° 53′ W	3.0	235	3.08	239	3.13	227	2.97	15.24	16.2	14.0	235	3.08	243	3.18	227	2.97
September	13.6	61.3	N 55 5′ O	2.5	241	3.10	246	3.22	234	3.07	15.32	15.6	14.8	242	3.17	250	3.28	238	3.12
October	9.1	56.8	S 85° 24′ W	3.0	235	3.08	248	3.25	230	3.01	11.93	14.0	11.0	235	3.08	248	3.25	229	3.00
November	5.4	54.5	S 18° 57′ O	5.5	242	3.17	248	3.25	237	3.10	8.35	11.1	7.0	242	3.17	251	3.29	237	3.10
December	4.1	58.2	S 41° 33′ W	3.5	242	3.17	250	3.28	239	3.13	6.30	7.1	5.7	242	3.17	249	3.26	238	3.12
Jahr	6.76	755.7			240	3.14					8.02			242	3.17				
1889																			
Januar	1.2	701.1	S 16° 50′ W	3.7	253	3.31	256	3.35	251	3.29	4.22	5.5	3.6	252	3.30	254	3.33	251	3.29
Februar	−0.2	49.5	N 21° 37′ W	4.6	240	3.15	245	3.21	234	3.07	1.82	2.8	1.0	241	3.16	240	3.26	234	3.07
März	1.2	55.3	N 81° 48′ W	3.7	241	3.16	248	3.25	234	3.07	2.08	3.3	0.4	241	3.16	246	3.22	234	3.07
April	5.1	51.5	N 24° 26′ O	3.1	239	3.13	252	3.30	213	2.79	4.00	7.0	3.2	240	3.14	252	3.30	217	2.84
Mai	12.5	55.6	N 79° 43′ O	2.0	250	3.28	255	3.34	241	3.16	8.25	11.2	5.7	251	3.29	256	3.35	245	3.21
Juni	16.8	58.4	N 10° 13′ O	1.8	246	3.22	257	3.37	235	3.08	14.50	17.1	11.0	246	3.22	254	3.33	237	3.10
Juli	15.6	54.3	N 62° 41′ W	3.2	240	3.22	249	3.26	240	3.14	16.39	17.2	15.6	246	3.22	251	3.29	238	3.12
August	15.4	53.1	S 74° 30′ W	3.5	246	3.22	250	3.28	244	3.20	15.53	15.7	15.4	245	3.21	247	3.24	242	3.17
September	13.1	56.2	N 44° 51′ W	3.5	245	3.21	249	3.26	238	3.12	15.34	15.8	15.0	244	3.20	248	3.25	238	3.12
October	9.7	52.8	S 37° 45′ O	4.0	247	3.24	255	3.34	236	3.09	14.03	14.9	13.0	246	3.22	254	3.33	235	3.08
November	6.6	61.9	S 61° 9′ W	3.5	254	3.33	260	3.41	250	3.28	10.40	13.0	7.8	254	3.33	259	3.39	249	3.26
December	2.0	62.8	S 7° 15′ O	3.2	254	3.33	257	3.37	249	3.26	6.27	7.9	3.8	252	3.30	255	3.34	249	3.26
Jahr	8.23	756.0			247	3.23					8.46			247	3.23				
1890																			
Januar	3.8	755.2	S 43° 39′ W	4.2	251	3.29	256	3.35	246	3.22	4.55	5.2	3.4	250	3.28	252	3.30	246	3.22
Februar	0.5	65.4	N 71° 2′ O	3.2	253	3.31	260	3.41	241	3.16	2.71	3.5	1.9	252	3.30	257	3.37	247	3.24
März	3.4	52.4	S 49° 24′ W	3.6	254	3.33	258	3.38	250	3.28	3.93	5.2	2.8	252	3.30	257	3.37	246	3.22
April	5.6	52.8	N 31° 15′ W	2.6	246	3.22	255	3.34	236	3.09	5.89	6.9	4.9	246	3.22	253	3.31	236	3.09
Mai	10.8	54.2	N 3° 35′ O	2.6	245	3.21	251	3.29	236	3.09	9.77	11.0	7.2	246	3.22	252	3.30	236	3.09
Juni	12.5	59.7	S 89° 37′ W	2.5	240	3.15	246	3.22	233	3.05	11.77	13.5	10.6	240	3.14	243	3.18	235	3.08
Juli	14.4	53.9	S 87° 19′ W	2.5	246	3.22	249	3.26	240	3.14	16.39	17.2	15.6	246	3.22	251	3.29	238	3.12
August	15.6	54.5	S 80° 11′ W	3.5	245	3.21	248	3.25	242	3.17	14.15	14.7	13.7	244	3.20	247	3.24	239	3.13
September	14.8	61.8	S 80° 6′ W	3.5	247	3.24	253	3.31	241	3.16	15.00	15.6	14.0	248	3.25	252	3.30	241	3.16
October	10.4	55.7	N 83° 20′ W	3.9	240	3.14	249	3.26	230	3.01	12.88	15.5	10.4	240	3.14	249	3.26	230	3.01
November	5.6	54.1	S 21° 9′ W	3.2	251	3.29	257	3.37	244	3.20	8.84	11.0	3.0	251	3.29	257	3.37	244	3.20
December	−1.6	62.4	S 89° 42′ O	2.5	253	3.31	258	3.38	243	3.18	3.67	6.4	0.8	252	3.30	259	3.39	241	3.16
Jahr	7.98	756.6			248	3.25					9.13			248	3.25				

3. Borkum.

(Station seit 1892; Beobachter: Schiffsführer D. HOLLANDER. Barometer von Borkum.)

Jahr und Monat	Luft-Temperatur	Barom. reduc. auf 0°	Wind-Richtung	Stärke	Oberfläche									21,9 Meter tief								
					s	p	s	p	s	p	Temperatur			s	p	s	p	s	p	Temperatur		
					Mittel		Maximum		Minimum		Mittel	Max.	Min.	Mittel		Maximum		Minimum		Mittel	Max.	Min.
1887																						
Januar	1.45	763.0	S 9° 16′ W	3.0	250	3.28	262	3.43	244	3.20	3.41	5.3	2.2	253	3.31	265	3.47	247	3.24	3.71	5.8	2.6
Februar	2.68	70.0	S 14° 17′ O	3.0	246	3.22	251	3.29	244	3.20	2.69	3.8	1.7	248	3.25	251	3.29	245	3.21	2.97	4.0	2.1
März	3.17	61.9	N 79° 42′ W	3.3	248	3.25	253	3.31	245	3.21	2.90	4.1	2.1	251	3.29	255	3.34	248	3.25	3.02	3.6	2.4
April	5.82	60.4	N 19° 18′ W	3.0	247	3.24	252	3.36	243	3.18	4.68	6.6	3.5	249	3.26	254	3.33	246	3.22	4.69	6.0	3.5
Mai	8.64	60.0	N 7° 26′ W	2.9	248	3.25	250	3.28	246	3.22	7.80	9.8	6.5	251	3.29	253	3.31	248	3.25	7.71	9.5	6.1
Juni	13.52	64.5	N 20° 40′ W	2.8	252	3.30	256	3.35	248	3.25	12.14	14.0	9.9	255	3.34	261	3.42	250	3.28	11.62	13.5	6.1
Juli	17.13	61.8	N 79° 29′ W	2.4	253	3.31	255	3.34	249	3.26	15.91	18.4	13.8	254	3.33	257	3.37	252	3.30	15.22	17.5	13.3
August	17.24	60.4	N 45° 49′ W	3.1	252	3.30	255	3.34	249	3.26	17.24	18.2	16.4	254	3.33	257	3.37	252	3.30	16.89	17.4	16.4
September	15.11	58.8	S 88° 33′ W	4.5	249	3.26	255	3.34	245	3.21	15.99	17.5	14.6	252	3.30	257	3.37	248	3.25	15.90	17.2	14.6
October	10.33	59.5	N 40° 18′ W	4.3	249	3.26	257	3.37	246	3.22	12.25	14.2	10.1	252	3.30	256	3.35	248	3.25	12.33	14.4	10.0
November	6.45	54.8	S 33° 36′ O	3.5	253	3.31	257	3.37	247	3.24	7.73	9.1	6.2	255	3.34	259	3.39	251	3.29	7.75	9.2	6.5
December	4.63	55.0	N 77° 51′ W	3.8	252	3.30	256	3.35	249	3.26	5.92	7.8	3.8	254	3.33	257	3.37	249	3.22	6.06	7.6	4.0
Jahr	8.85	760.8			250	3.28					9.05			252	3.31					8.99		
1888																						
Januar	2.58	766.2	S 65° 40′ W	2.9	250	3.28	253	3.31	246	3.22	3.53	4.2	2.2	252	3.30	254	3.33	249	3.26	3.46	4.0	2.8
Februar	1.15	59.1	N 77° 48′ O	3.9	251	3.29	254	3.33	248	3.25	2.31	3.6	0.7	252	3.30	254	3.33	249	3.26	2.33	3.2	1.1
März	0.86	50.8	S 31° 59′ O	4.0	249	3.26	258	3.38	245	3.21	0.78	2.0	−0.1	250	3.28	254	3.33	245	3.21	0.72	1.7	−0.2
April	4.11	57.8	N 6° 41′ O	2.4	244	3.20	248	3.25	241	3.16	2.69	4.6	1.1	248	3.25	252	3.30	245	3.21	2.27	4.6	1.1
Mai	9.34	62.1	N 70° 19′ W	3.0	245	3.21	251	3.29	242	3.17	8.00	10.2	4.5	247	3.24	252	3.30	244	3.20	7.24	9.4	4.0
Juni	13.21	59.9	N 32° 14′ O	2.6	244	3.20	249	3.26	242	3.17	12.03	14.6	9.4	250	3.28	256	3.35	246	3.22	11.12	13.0	9.3
Juli	14.86	54.6	N 80° 18′ W	2.8	246	3.22	250	3.28	244	3.20	14.69	15.8	13.6	250	3.28	255	3.34	246	3.22	14.15	15.0	13.1
August	15.84	60.7	N 87° 23′ W	3.3	247	3.24	249	3.26	244	3.20	15.88	16.6	14.9	250	3.28	253	3.31	247	3.24	15.45	15.7	15.0
September	15.34	64.9	S 89° 1′ O	2.9	247	3.24	253	3.31	241	3.16	15.80	16.3	14.3	251	3.29	255	3.34	244	3.20	15.38	15.7	14.8
October	10.77	61.2	N 84° 9′ W	4.2	254	3.33	260	3.41	241	3.16	12.77	14.0	11.4	256	2.35	260	3.41	252	3.30	12.35	14.2	11.3
November	6.73	58.3	S 4° 6′ W	4.5	251	3.29	258	5.38	246	3.22	8.45	11.5	7.2	253	3.31	260	3.41	247	3.24	8.40	11.2	6.8
December	5.98	62.2	S 39° 24′ W	3.1	242	3.17	251	3.29	236	3.09	7.20	8.7	6.2	246	3.22	255	3.34	240	3.14	7.02	8.2	5.9
Jahr	8.40	759.8			247	3.24					8.68			250	3.28					8.32		
1889																						
Januar	2.94	764.7	S 18° 45′ W	3.0	244	3.20	248	3.25	240	3.14	4.52	6.2	2.9	247	3.24	251	3.29	244	3.20	4.53	5.8	3.7
Februar	2.49	53.7	N 18° 16′ W	4.1	254	3.33	262	3.43	242	3.17	4.06	5.2	2.7	256	3.35	262	3.43	244	3.20	4.14	4.7	3.2
März	3.20	59.0	N 86° 28′ W	3.1	252	3.30	259	3.39	245	3.21	3.28	4.3	2.1	256	3.35	261	3.42	249	3.26	3.01	3.8	2.0
April	6.38	54.8	N 50° 11′ O	2.9	246	3.22	250	3.28	243	3.18	5.48	7.7	4.2	249	3.26	251	3.29	245	3.21	5.04	6.8	3.9
Mai	12.88	58.4	S 83° 15′ O	2.2	240	3.14	247	3.24	237	3.10	10.82	14.2	7.8	243	3.18	248	3.25	238	3.12	9.41	11.9	7.0
Juni	18.18	61.5	N 38° 32′ O	2.3	245	3.21	252	3.30	236	3.09	16.25	19.0	13.9	250	3.28	256	3.35	242	3.17	13.30	14.4	12.2
Juli	17.08	58.1	N 46° 21′ W	2.9	252	3.30	256	3.35	246	3.22	16.95	18.1	15.9	255	3.34	259	3.39	250	3.28	15.83	17.0	13.8
August	16.85	56.8	S 74° 23′ W	3.2	251	3.29	255	3.34	247	3.24	17.14	17.7	16.1	253	3.31	257	3.37	249	3.26	16.86	17.2	16.4
September	14.94	60.0	N 22° 51′ W	3.4	250	3.28	257	3.37	244	3.20	15.84	17.4	13.8	254	3.33	259	3.39	251	3.29	15.71	16.8	13.8
October	10.98	55.3	S 27° 57′ O	3.8	254	3.33	262	3.43	249	3.26	12.44	14.2	9.8	255	3.34	262	3.43	250	3.28	12.44	13.9	10.7
November	7.94	65.4	S 55° 45′ W	3.3	250	3.28	255	3.34	246	3.22	9.63	10.7	7.3	251	3.29	256	3.35	247	3.24	9.70	10.7	8.0
December	3.93	66.0	S 17° 55′ W	3.1	254	3.35	261	3.42	249	3.26	6.41	7.8	5.2	256	3.35	262	3.43	249	3.26	6.57	7.8	5.1
Jahr	9.82	759.5			249	3.27					10.23			252	3.30					9.71		
1890																						
Januar	4.86	758.7	S 37° 22′ W	3.9	252	3.30	260	3.41	245	3.21	5.11	5.6	4.4	254	3.33	260	3.41	245	3.21	4.98	5.3	4.8
Februar	2.55	68.1	S 82° 23′ O	3.1	247	3.24	252	3.30	242	3.17	3.80	5.3	2.4	250	3.28	260	3.41	246	3.22	3.94	5.1	2.8
März	4.74	55.9	S 50° 53′ W	3.0	249	3.26	254	3.33	245	3.21	3.91	5.7	1.6	250	3.28	255	3.34	246	3.22	3.60	4.8	2.4
April	7.04	55.9	N 8° 57′ W	2.8	252	3.30	257	3.37	244	3.20	6.28	8.1	5.2	253	3.32	257	3.37	246	3.22	5.67	6.6	4.8
Mai	11.74	57.2	N 20° 17′ O	2.5	251	3.29	255	3.34	246	3.22	9.86	12.0	7.9	252	3.30	256	3.35	250	3.28	8.95	11.0	6.7
Juni	14.29	59.9	S 87° 37′ W	3.2	257	3.37	261	3.42	252	3.30	13.33	14.8	11.3	258	3.38	262	3.43	251	3.29	12.71	14.0	10.9
Juli	15.97	56.9	S 88° 55′ W	3.2	250	3.28	257	3.37	247	3.24	15.47	16.7	14.6	252	3.30	259	3.39	249	3.26	14.99	15.8	14.2
August	17.02	57.2	S 71° 47′ W	3.1	254	3.32	259	3.39	251	3.29	17.14	18.4	16.1	255	3.34	259	3.39	252	3.30	16.61	17.2	15.9
September	16.22	64.7	S 76° 38′ W	3.3	251	3.29	254	3.33	249	3.26	16.17	16.6	15.8	252	3.30	254	3.33	249	3.26	15.80	16.1	15.6
October	12.01	59.4	N 66° 39′ W	4.8	257	3.37	264	3.46	251	3.29	14.00	15.9	12.0	258	3.38	263	3.45	253	3.31	14.05	15.8	12.0
November	7.29	56.9	S 33° 31′ W	3.5	253	3.32	261	3.42	243	3.18	10.13	12.2	6.7	253	3.32	261	3.42	246	3.22	10.11	11.9	7.8
December	0.42	64.6	S 50° 3′ O	3.4	250	3.27	253	3.31	246	3.22	4.40	7.5	0.8	251	3.29	256	3.35	248	3.25	4.81	7.6	1.9
Jahr	9.51	759.6			252	3.30					9.89			253	3.32					9.68		

4. Weser-Aussenleuchtschiff.

(Station der freien und Hansastadt Bremen seit 1875. Beobachter: der Schiffer des Leuchtschiffs. Meteorologische Beobachtungen von Wilhelmshaven.)

Jahr und Monat	Luft-Temperatur[1])	Barom. reduc. auf 0°	Oberfläche									11 bis 13 Meter tief								
			s	p	s	p	s	p	Temperatur			s	p	s	p	s	p	Temperatur		
			Mittel		Maximum		Minimum		Mittel	Max.	Min.	Mittel		Maximum		Minimum		Mittel	Max.	Min.
1887																				
Januar	0.60	763.2	254	3.33	255	3.34	249	3.26	3.37	4.8	2.2	259	3.39	263	3.45	251	3.29	3.63	5.0	2.6
Februar	2.40	70.7	255	3.34	259	3.39	251	3.29	2.20	2.9	1.5	261	3.42	265	3.47	259	3.39	2.56	3.0	2.0
März	3.45	62.0	253	3.31	257	3.37	247	3.24	2.40	2.8	1.9	257	3.37	261	3.42	253	3.31	2.50	2.8	2.3
April	7.03	60.4	251	3.29	255	3.34	244	3.20	4.77	6.2	3.2	254	3.33	259	3.39	252	3.30	4.38	5.8	2.9
Mai	10.12	59.8	251	3.29	254	3.33	249	3.26	7.85	9.5	6.0	254	3.33	256	3.35	253	3.31	7.91	9.0	5.4
Juni	14.84	64.3	247	3.24	253	3.31	240	3.14	11.90	14.3	9.4	249	3.26	256	3.35	240	3.14	11.56	14.0	9.0
Juli	19.90	61.9	242	3.17	247	3.24	235	3.08	16.11	17.4	14.4	250	3.28	259	3.39	237	3.10	15.21	16.4	14.0
August	18.80	60.1	243	3.18	245	3.21	241	3.16	16.64	17.1	16.0	251	3.29	255	3.34	247	3.24	16.83	17.0	16.4
September	15.45	58.7	246	3.22	249	3.26	243	3.18	16.00	16.8	14.5	248	3.25	252	3.30	245	3.21	16.11	17.0	14.8
October	9.67	58.9	243	3.18	249	3.26	238	3.12	11.95	14.2	9.0	245	3.21	251	3.29	240	3.14	12.11	14.5	9.2
November	6.18	55.0	243	3.18	245	3.21	238	3.12	8.16	9.1	6.8	245	3.21	249	3.26	240	3.14	8.54	9.3	7.4
December	2.85	54.8	247	3.24	249	3.26	245	3.21	5.45	7.0	3.7	250	3.28	252	3.30	248	3.25	5.82	7.4	4.0
Jahr	9.25	760.8	248	3.25					8.90			252	3.30					8.93		
1888																				
Januar	1.43	766.2	244	3.20	247	3.24	243	3.18	3.21	3.8	1.8	246	3.22	249	3.26	245	3.21	3.49	4.2	2.3
Februar	0.11	58.8	240	3.22	251	3.29	239	3.13	1.63	2.0	1.0	248	3.25	253	3.31	241	3.16	1.92	2.0	1.4
März	0.37	50.7	249	3.20	251	3.29	245	3.21	0.91	1.5	0.3	253	3.31	255	3.34	251	3.29	1.23	1.6	0.9
April	5.52	57.0	240	3.22	249	3.26	239	3.13	2.17	3.0	1.0	250	3.28	255	3.34	245	3.21	2.12	3.4	1.0
Mai	10.65	61.8	237	3.10	240	3.22	230	3.01	7.82	10.0	5.0	239	3.13	247	3.24	233	3.05	6.95	8.0	4.0
Juni	14.15	59.7	230	3.09	242	3.17	228	2.99	11.13	12.2	10.0	238	3.12	243	3.18	233	3.05	9.91	10.8	8.2
Juli	15.40	54.4	242	3.17	244	3.20	239	3.13	14.51	14.9	12.5	244	3.20	245	3.21	241	3.16	14.08	15.0	10.8
August	16.90	60.7	238	3.12	245	3.21	225	2.95	15.03	16.0	15.2	241	3.16	247	3.24	231	3.03	15.68	16.2	15.3
September	16.00	65.1	240	3.14	245	3.21	235	3.08	15.80	16.2	15.0	241	3.16	247	3.24	237	3.10	15.66	16.2	15.3
October	10.38	61.3	242	3.17	244	3.20	241	3.16	11.87	13.8	10.5	243	3.21	249	3.26	243	3.18	12.30	14.5	11.0
November	5.98	58.8	246	3.22	249	3.26	241	3.16	8.50	11.0	6.7	247	3.24	249	3.26	243	3.18	8.95	11.5	6.9
December	4.85	62.6	246	3.22	248	3.25	244	3.20	5.84	7.0	4.8	248	3.25	249	3.26	246	3.22	6.19	7.0	5.0
Jahr	8.48	759.8	243	3.18					8.25			245	3.21					8.35		
1889																				
Januar	1.14	765.5	252	3.30	255	3.34	246	3.22	3.84	4.9	2.8	253	3.31	257	3.37	248	3.25	4.25	5.1	3.4
Februar	0.59	53.5	247	3.24	253	3.31	243	3.18	2.30	3.5	1.2	249	3.26	255	3.34	247	3.24	2.05	3.7	1.4
März	2.40	59.0	250	3.28	253	3.31	245	3.21	2.63	3.1	1.6	252	3.30	255	3.34	247	3.24	2.07	3.3	2.6
April	7.10	55.2	247	3.24	251	3.29	238	3.12	4.72	7.4	3.2	249	3.26	252	3.30	242	3.17	4.25	5.8	3.3
Mai	13.81	58.3	253	3.31	256	3.35	248	3.25	9.83	13.5	7.8	253	3.31	255	3.34	250	3.28	8.51	12.0	6.0
Juni	20.36	61.1	251	3.29	255	3.34	249	3.26	15.72	17.2	13.5	251	3.29	254	3.33	248	3.25	13.89	16.0	12.0
Juli	17.81	57.6	253	3.31	255	3.34	251	3.29	17.36	17.8	16.8	254	3.33	255	3.34	251	3.29	17.08	17.6	15.8
August	17.51	56.8	248	3.25	251	3.29	245	3.21	17.30	17.6	16.5	251	3.29	253	3.31	247	3.24	17.38	17.7	17.0
September	16.67	59.6	248	3.25	251	3.29	245	3.21	15.85	17.3	13.3	250	3.27	251	3.29	247	3.24	16.08	17.2	13.8
October	12.00	55.7	246	3.22	254	3.33	244	3.20	11.99	13.3	10.0	249	3.26	257	3.37	246	3.22	12.57	13.7	11.0
November	7.76	65.3	251	3.29	255	3.34	244	3.20	10.78	10.7	5.2	253	3.31	257	3.37	250	3.28	9.41	11.6	6.0
December	2.66	66.2	247	3.24	249	3.26	245	3.21	4.35	5.4	3.4	251	3.29	252	3.30	250	3.28	5.45	6.7	4.6
Jahr	9.98	759.5	249	3.37					9.72			251	3.29					9.54		
1890																				
Januar	4.57	758.9	249	3.26	250	3.28	247	3.24	4.46	5.4	3.4	252	3.30	254	3.33	249	3.26	4.87	5.8	4.4
Februar	1.83	68.3	250	3.28	253	3.31	245	3.21	3.03	4.0	2.0	252	3.30	255	3.34	247	3.24	3.01	4.2	2.8
März	5.04	55.9	248	3.25	253	3.31	237	3.10	3.22	4.6	1.4	250	3.28	255	3.34	245	3.21	3.06	2.4	2.0
April	7.83	55.6	248	3.25	252	3.30	241	3.16	5.81	7.2	4.5	251	3.29	256	3.35	245	3.21	5.53	6.8	4.4
Mai	13.94	50.7	251	3.29	253	3.31	249	3.26	9.53	11.4	7.4	253	3.31	255	3.34	251	3.29	9.12	11.2	6.8
Juni	16.05	59.7	244	3.20	251	3.29	240	3.14	13.40	14.9	11.3	246	3.23	253	3.31	242	3.17	13.15	14.8	11.2
Juli	17.54	57.1	249	3.26	251	3.29	245	3.21	15.23	16.0	14.4	250	3.28	253	3.31	245	3.21	15.34	16.4	14.4
August	18.35	57.5	248	3.25	251	3.29	245	3.21	17.00	17.9	16.0	250	3.28	253	3.31	247	3.24	16.83	17.6	16.5
September	17.09	65.0	250	3.28	253	3.31	249	3.26	16.00	16.6	15.5	252	3.30	253	3.31	251	3.29	16.31	16.8	16.0
October	11.37	59.3	248	3.25	251	3.29	243	3.18	12.99	15.6	10.5	250	3.28	255	3.34	246	3.22	13.09	15.9	11.4
November	6.32	57.1	248	3.25	252	3.30	242	3.17	9.32	10.5	5.7	250	3.28	256	3.35	246	3.22	10.25	11.7	7.6
December	− 0.53	64.9	254	3.33	257	3.37	248	3.25	4.47	5.7	2.0	256	3.35	259	3.39	252	3.30	5.24	7.4	2.5
Jahr	9.85	759.7	249	3.26					9.54			251	3.29					9.75		

[1]) Lufttemperatur nur Mittel der Beobachtungen Mittag 12 Uhr.

IV. Die Normalen der physikalischen Erscheinungen an den Küstenstationen der Nordsee.

Monats-, Jahreszeiten- und Jahres-Mittel des reducirten specificirten Gewichtes des Nordseewassers für 4 Stationen.

Station	Dauer der Beobachtungen	Tiefe m	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	October	November	December	Frühling März — Mai	Sommer Juni—August	Herbst Sept. — Nov.	Winter Dec. — Febr.	Jahr spec. Gew.	Jahr Proc.
1. Sylt	14 Jahre 1 Mon.	0	230	229	232	233	236	241	245	245	240	235	232	232	234	244	236	230	236	3.09
2. Helgoland	17 „ 9 „	0	255	254	250	247	244	245	247	248	251	252	256	252	247	247	253	254	250	3.28
	ebenso	$8_{,8}$	256	255	252	250	246	246	247	248	252	253	256	254	249	247	254	255	251	3.29
3. Borkum	15 „ 7 „	0	245	246	244	244	246	248	250	250	251	251	250	245	245	249	251	245	247	3.24
	15 „ 6 „	$21_{,9}$	248	249	246	248	249	250	252	251	253	251	250	247	248	251	251	248	249	3.20
4. Weser-Aussen-Leuchtschiff	15 „ 2 „	0	254	254	252	253	252	248	247	246	246	248	252	255	252	247	249	254	251	3.29
	15 „ 4 „	11	256	257	256	256	255	251	251	247	246	250	254	257	256	250	250	257	253	3.31

Monats-, Jahreszeiten- und Jahres-Mittel der Temperatur des Nordseewassers für 4 Stationen.

Station	Dauer der Beobachtungen	Tiefe m	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	October	November	December	Frühling März — Mai	Sommer Juni—August	Herbst Sept. — Nov.	Winter Dec. — Febr.	Jahr
1. Sylt	14 Jahre 2 Mon.	0	1.64	1.53	2.31	6.31	11.03	15.51	17.45	17.47	14.97	10.68	5.76	2.98	6.55	16.81	10.47	2.05	8.97
2. Helgoland	18 „ 2 „	0	4.00	2.90	3.19	5 35	8.51	12.52	15.64	16.93	16.13	13.18	9.43	6.26	5.68	15.04	12.91	4.39	9.50
3. Borkum	15 „ 8 „	0	3.74	3.59	3.77	6.20	9.55	14.01	16.57	18.83	16.33	12.40	8.41	5.30	6.51	16.47	12.38	4.21	9.89
	ebenso	$21_{,9}$	3.99	3.72	3.67	6.14	9.24	13.62	16.32	17.56	16.32	12.45	8.40	5.59	6.35	15.83	12.39	4.43	9.75
4. Weser-Aussen-Leuchtschiff	15 „ 5 „	0	3.70	2.93	3.30	5.26	8 93	13.15	16.15	17.42	16.55	13.18	9.13	5.63	5.83	15.57	12.99	4.09	9.62
	14 „ 4 „	$11_{,}$	4.20	3.41	3.61	5.26	8.75	12.27	15.94	17.32	16.78	13.95	9.38	6.08	5.87	15.18	13.37	4.56	9.75

Die Nordseestationen sind zwar etwas später als diejenigen der Ostsee eingerichtet, aber auch hier ergiebt es sich, dass die Beobachtungsreihen jedenfalls in wenigen Jahren ausreichen werden um die Ergebnisse als Normalwerthe betrachten zu können.

VERZEICHNISS

DER

BÜCHER IN DER BIBLIOTHEK

DER

KOMMISSION.

ABGESCHLOSSEN 1891.

Deutschland.

I. Regierungs- und Gesellschaftsschriften.

Berlin. Hydrographisches Amt des Reichs-Marine-Amts.

Ablesungen der stündlichen Wasserstände an den Mareographen Arkona und Marienleuchte. (Lithographiert.) fol.

f. d. J. 1882 u. 1883. (Berlin 1883—84.)

an den Mareographen zu Arkona, Marienleuchte und Kiel

f. d. J. 1884 u. 1885. (ib. 1885—86.)

an den Mareographen zu Arkona, Kiel, Marienleuchte und Helgoland

f. d. J. 1886. (ib. 1887.)

an den Fluthmessern zu Arkona, Kiel und Marienleuchte

f. d. J. 1887. (ib. 1888.)

an den Fluthmessern zu Arkona, Kiel, Marienleuchte und Pillau

f. d. J. 1888—1889. (ib. 1889—90.)

Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie. (Jg. 1—2 u. d. T.: Hydrographische Mittheilungen.) Organ des Hydrographischen Amtes und der Deutschen Seewarte. 4°.

Jg. 1—16. 1873—1888. Berlin (1873—88).

Inhalts-Übersicht und Sach- und Namenregister d. Jg. 1873—1888. ib. 1889. Jg. 17—19. 1889—1891. ib. (1889—91.)

Die Ergebnisse der Untersuchungsfahrten S. M. Knbt. „Drache“ (Kommandant Korvetten-Kapitain Holzhauer) in der Nordsee in den Sommern 1881, 1882 und 1884. Berlin 1886. 4°.

Die Forschungsreise S. M. S. „Gazelle“ in den Jahren 1874 bis 1876 unter dem Kommando des Kapitain zur See Freiherrn von Schleinitz. 4°.

Th. 1—5. Berlin 1889—90.

Nachrichten für Seefahrer. 4°.

... Jg. 6—22. 1875—1891. Berlin (1875—91).

—— **Deutscher Fischerei-Verein.**

Circular. 4°.

... 1871. Nr. 7. ... 1872. Nr. 1. ... 1874. Nr. 7. ... 1877. Nr. 2. ... 1881. Nr. 4. ... 1887. Nr. 2.

Mittheilungen der Section für Küsten- und Hochseefischerei. 8°.

1885. Nr. 1—7. ... 1886—1891. Berlin 1886—91.

E. Ehrenbaum, Zur Naturgeschichte von Crangon vulgaris Fabr. Studien über Bau, Entwicklung, Lebensweise und Fangverhältnisse des Nordsee-Granat. (Sonderbeilage zu den „Mittheilungen“. Jg. 1890.) Berlin 1890. 8°.

F. Heincke, Bericht über zwei von der Sektion für Küsten- und Hochseefischerei im August und September 1889 zur Aufsuchung laichreifer Herbstheringe veranstaltete Untersuchungsfahrten in die östliche Nordsee. (Sonderabdruck aus den „Mittheilungen“. Jan. 1890.) 8°.

Herwig, Die Thätigkeit der Sektion für Küsten- und Hochseefischerei seit ihrer Gründung (1885) bis zum Sommer 1890. (Sonderbeilage zu den „Mittheilungen“. Jg. 1891.) Berlin 1891. 8°.

B. Stahl, Fischereihäfen und Fischhallen in Belgien und England. (Sonderbeilage zu den „Mittheilungen“. Jg. 1890.) Berlin 1890. 8°.

C. Weigelt, Die Abfälle der Seefischerei. (Sonderbeilage zu den „Mittheilungen“. Jg. 1891.) Berlin 1891. 8°.

Berlin. Gesellschaft für Erdkunde.

Verhandlungen der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin. 8°.

... Bd. 15. Nr. 2.

—— **Königlich Preussisches Meteorologisches Institut.**

Ergebnisse der meteorologischen Beobachtungen. Hrsg. von dem Königlich Preussischen Meteorologischen Institut durch Wilhelm von Bezold. 4°.

1885—1886. Berlin 1877—88.

Fortges. u. d. T:

Deutsches Meteorologisches Jahrbuch. Beobachtungssystem des Königreichs Preussen und benachbarter Staaten. Ergebnisse der meteorologischen Beobachtungen etc.

1887—1890. ib. 1889—91.

Bremen. Meteorologische Station I. Ordnung.

Ergebnisse der Meteorologischen Beobachtungen in Bremen von 1803 1890. Hrsg. von Paul Bergholz. 4°.

Jg. 1. Bremen 1891.

Cassel. Verein für Naturkunde.

Bericht des Vereines für Naturkunde zu Cassel, erstattet vom zeitigen Direktor E. Gerland. 8°.

28. 1880--1881. Cassel 1881.

Chemnitz. Königlich sächsisches meteorologisches Institut.

Dekaden-Monatsberichte des Königl. sächsischen meteorologischen Institutes. Hrsg. von Paul Schreiber. fol.

1884—1890. Chemnitz 1884–90.

Jahrbuch des Königl. sächs. meteorologischen Institutes. 4°.

... Jg. 3–4. 1885—1886. Chemnitz 1886–88.

Fortges. u. d. T:

Deutsches Meteorologisches Jahrbuch. Beobachtungssystem des Königreichs Sachsen. Ergebnisse der meteorologischen Beobachtungen. Bericht über die Thätigkeit im Königl. sächsischen meteorologischen Institut. Hrsg. von Paul Schreiber. 4°.

1887–1890. (Jg. 5—8 des Jahrbuchs des Königl. sächsischen meteorologischen Institutes.) ib. 1888—91.

Vorläufige Mittheilung aus den Jahrbüchern des Königl. sächs. meteorologischen Institutes zu Chemnitz. Hrsg. von Paul Schreiber. 4°.

1887 1888. (Chemnitz 1887--88.)

Resultate der meteorologischen Beobachtungen, angestellt auf der Sternwarte Leipzig. Veröffentlicht von der Direktion des k. s. meteorologischen Instituts in Chemnitz. Separatabdruck aus den Mittheilungen des Vereins für Erdkunde in Leipzig. 8°.

1884–1885. Leipzig (1885 86).

Danzig. Westpreussischer Fischerei-Verein.

Mittheilungen des Westpreussischen Fischerei-Vereins. 8°.

Bd. 1. Jg. 1886 u. 1887. Nr. 1–6. ... 9. ...

Bd. 2. Jg. 1888 u. 1889. Danzig (1890).

Über Aalleitern und Aalgitter. Danzig 1889. 8°.

Kurze Belehrung über die Nutzfische, die hauptsächlichen gesetzlichen Vorschriften und die sonstigen Einrichtungen zur Förderung der Fischerei in Westpreussen. Ausgabe für die Binnenfischerei. Danzig 1888. 8°.

—— Ausgabe für die Küstenfischerei. 2. Aufl. Danzig 1888. 8°.

Festgabe für die Theilnehmer des 3. Deutschen Fischereitages zu Danzig. Ueberreicht vom Fischereiverein der Provinz Westpreussen. Danzig 1890. 8°.

Danzig. Naturforschende Gesellschaft.

Seligo, Hydrobiologische Untersuchungen. I. Zur Kenntniss der Lebensverhältnisse in einigen Westpreussischen Seen. (Separatabdruck aus den Schriften der Naturforschenden Gesellschaft zu Danzig. N.F. Bd. 7. Heft 3.) (Danzig 1890.) 8°.

—— **Westpreussisches Provinzial-Museum.**

Bericht über die Verwaltung der naturhistorischen, archäologischen und ethnologischen Sammlungen des Westpreussischen Provinzial-Museums. 4°.

f. d. J. 1891. (Danzig 1892.)

Darmstadt. Verein für Erdkunde.

Notizblatt des Vereins für Erdkunde zu Darmstadt und des mittelrheinischen geologischen Vereins. Hrsg. von R. Lepsius. 8°.

... 4. Folge. Hft. 11. Darmstadt 1890.

Frankfurt a. M. Neue zoologische Gesellschaft.

Der zoologische Garten. Zeitschrift für Beobachtung, Pflege und Zucht der Thiere. Gemeinsames Organ für Deutschland und angrenzende Gebiete. Hrsg. von der „Neuen Zoologischen Gesellschaft“ in Frankfurt a. M. Redig. von F. C. Noll. 8°.

... Jg. 25. 1884. Nr. 6.

Greifswald. Geographische Gesellschaft.

Jahresbericht der Geographischen Gesellschaft in Greifswald. Im Auftrage des Vorstandes hrsg. von Rudolf Credner. 8°.

1. 1882,83. Greifswald 1883. 2. 1883,84. Th. 1. ib. 1885.

Güstrow. Verein der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg.

Archiv des Vereins der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg. Hrsg. von Ernst Boll. 8°.

... Jahr 11 18. Neubrandenburg 1857–64. ... J. 20. ib. 1866.

Hrsg. v. E. M. Wiechmann.

J. 21. ib. 1868. J. 22. Güstrow 1869. J. 23. ib. 1870. ... J. 25. Neubrandenburg 1872. J. 26. ib. 1873.

Hrsg. von C. Arndt.

J. 27–31. (1873 1877.) ib. 1873—78. ...

Redig. vom Secretair.

J. 37—41. (1883 1887.) Güstrow 1883—88. ... J. 44. (1890.) ib. 1891.

Redig. von E. Gleinitz.

J. 45. (1891.) ib. 1892.

F. Bachmann, Die landeskundliche Literatur über die Grossherzogthümer Mecklenburg. Bibliographische Zusammenstellung bearbeitet im Auftrage des Vereins der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg. Güstrow 1889. 8°.

Halle a. S. Verein für Erdkunde.

Mittheilungen des Vereins für Erdkunde zu Halle a. S. 8°.

1877—79. Halle 1877—79.

Zugleich Organ des Thüringisch-Sächsischen Gesammtvereins für Erdkunde.

1881—1885. ib. 1881—85. ... 1887—1891. ib. 1887—91.

Inhalts-Verzeichniss der Bibliothek des Vereins für Erdkunde zu Halle a S. 8°.

1. Nachtrag, enthaltend die bis Juli 1887 erworbenen Werke. (Halle 1887.)

Hamburg. Geographische Gesellschaft.

Jahresbericht der Geographischen Gesellschaft in Hamburg. Im Auftrage des Vorstandes erstattet von L. Friederichsen. 8°.

2. 1874.75. Hamburg 1875.

Mittheilungen der Geographischen Gesellschaft in Hamburg. Im Auftrage des Vorstandes hrsg. von L. Friederichsen. 8°.

... 1878 79. Hft. 2. Hamburg 1880. ... 1880 81—1889.90. ib. 1883—90.

L. Leichhardt's Briefe an seine Angehörigen. Hrsg. von G. Neumayer und Otto Leichhardt. Hamburg 1881. 8°.

—— **Deutsche Seewarte.**

Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte. Hrsg. von der Direktion der Seewarte. 4°.

Jg. 1—14. 1878—1890. Hamburg 1878—92.

Deutsche überseeische meteorologische Beobachtungen. Gesammelt und hrsg. von der Deutschen Seewarte. fol.

... Hft. 2—4.

Meteorologische Beobachtungen in Deutschland. 4°.

Jg. 1—5. 1878—1882. Hamburg 1880—84.

Hrsg. von der Direktion der Seewarte.

Jg. 6—9. 1883—1886. ib. 1885—88.

Fortges. u. d. T:

Deutsches Meteorologisches Jahrbuch. Beobachtungs-System der Deutschen Seewarte. Ergebnisse der Meteorologischen Beobachtungen. Hrsg. von der Direktion der Seewarte.

Jg. 10—13. 1887—1890. (Jg. 12—15 der Meteorologischen Beobachtungen). Hamburg 1889—91.

Ergebnisse der Meteorologischen Beobachtungen im Systeme der Deutschen Seewarte. Hrsg. von der Direktion der Seewarte. 4°.

f. d. Lustren 1876—1880 u. 1881—1885 sowie das Dezennium 1876—1885. Hamburg 1889.

f. d. Lustrum 1886—1890. ib. 1891.

Monatliche Uebersicht der Witterung. Hrsg. von der Direktion. 4°.

Jg. 1—10. 1876—1885. Hamburg (1876—85.)

Fortges. u. d. T:

Monatsbericht der deutschen Seewarte. Hrsg. von der Direktion.

Jg. 11—15. 1886—1890. ib. (1886—90.)

Vierteljahrs-Wetter-Rundschau an der Hand der täglichen synoptischen Wetterkarten für den Nordatlantischen Ocean des dänischen Meteorologischen Instituts und der deutschen Seewarte. Hrsg. von der Direktion. 4°.

Bd. 1—2. 1883 84—1884.85. Berlin 1888—89.

Tägliche Synoptische Wetterkarten für den Nordatlantischen Ocean und die anliegenden Theile der Kontinente. fol.

Dez. 1880—Mai 1886. Kopenhagen und Hamburg 1884—86.

Einiges über die physikalischen Verhältnisse von Hamburg und Umgebung. Separat-Abdruck aus „Hamburg in naturhistorischer und medicinischer Beziehung". Festschrift der 49. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte. Beitrag der deutschen Seewarte o. O. u. J. 8°.

Instruktion für die Signalstellen der deutschen Seewarte. Hamburg 1876. 8°.

Katalog der Bibliothek der deutschen Seewarte. Hamburg 1890. 8°.

Hannover. Königliche General-Direction des Wasserbaues.

Erläuterungen zu der von der Königlichen General-Direction des Wasserbaues zu Hannover herausgegebenen Karte der Küste der Nordsee zwischen Ameland und der Elbe. Hannover 1866. 8°.

—— **Geographische Gesellschaft.**

Jahresbericht der Geographischen Gesellschaft zu Hannover. 8°.

1. 1879. Hannover (1879).

Kiel. Sternwarte.

E. Lamp, Das Aequinoctium für 1860.0 abgeleitet aus den von C. F. Pape am Meridiankreise der Altoner Sternwarte in den Jahren 1859—1862 angestellten Sonnenbeobachtungen. Kiel 1882. 4°.

—— **Naturwissenschaftlicher Verein für Schleswig-Holstein.**

Mittheilungen des Vereins nördlich der Elbe zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse. Hft. 1. 1857. Kiel 1857. 4°. ... Heft 4—9. 1860—1868. ib. 1860—69. 8°.

Schriften des Naturwissenschaftlichen Vereins für Schleswig-Holstein. 8°.

Bd. 1. Hft. 1 . . . 3. . . . Bd. 2. Hft. 2. Bd. 3 9. Kiel 1880—92.

Königsberg. Fischerei-Verein der Provinzen Ost- und Westpreussen.

Berichte des Fischerei-Vereins der Provinzen Ost- und Westpreussen. 4°.

. . . 1878. Nr. 4. 1879/80. Nr. 1—2. . . . 1880/81. Nr. 2—4. . . . 1881/82. Nr. 2—4. 1882/83—1885/86. Königsberg 1882—86. 1886/87. Nr. 1—2. . . . 1887/88—1891/92. ib. 1887—92.

—— **Physikalisch-ökonomische Gesellschaft.**

Schriften der physikalisch-ökonomischen Gesellschaft zu Königsberg. 4°.

Jg. 1—32. 1860—1891. Königsberg 1861—91.

Lübeck. Geographische Gesellschaft.

Mittheilungen der Geographischen Gesellschaft in Lübeck 8°.

. . . Hft. 9—11. Lübeck 1886—87.

München. Königliche meteorologische Central-Station.

Deutsches meteorologisches Jahrbuch. Bayern. Beobachtungen der meteorologischen Stationen im Königreich Bayern unter Berücksichtigung der Gewittererscheinungen im Königreich Würtemberg, Grossherzogthum Baden und in den Hohenzollernschen Landen hrsg. von der Königlichen meteorologischen Central-Station durch Carl Lang und Fritz Erk. 4°.

. . . Jg. 9. 1887. Hft. 4. . . . Jg. 10. 1888. Hft. 2—4. Jg. 11. 1889. Hft. 1. . . . 3—4. Jg. 12—13. 1890—1891. München 1891—92.

Uebersicht über die Witterungsverhältnisse im Königreich Bayern. Mitgetheilt durch die k. b. meteorologische Centralstation. (Separat-Abdruck aus der Augsburger Abendzeitung.) fol.

1879—1891. (Augsburg 1879—91.)

—— **Geographische Gesellschaft.**

Jahresbericht der Geographischen Gesellschaft in München. 8°.

. . . Hft. 6—11. 1877/79—1886. München 1880—87 . . . . Hft. 13. 1888 u. 1889. ib. 1890.

Stettin. Verein für Erdkunde.

Jahresbericht des Vereins für Erdkunde in Stettin. 8°.

(1.) 1883—1885. Stettin 1885.

Strassburg. Centralstelle des Meteorologischen Landesdienstes in Elsass-Lothringen.

Deutsches Meteorologisches Jahrbuch. Ergebnisse der meteorologischen Beobachtungen im Reichsland Elsass-Lothringen. Hrsg. von Hugo Hergesell. 4°.

1890. Strassburg i. E. 1892.

II. Zeitschriften.

Zoologischer Anzeiger hrsg. von J. Victor Carus. 8°.

. . . Jg. 8. 1884. Nr. 170.

Dunker's Fischerei-Kalender für Deutschland, Oesterreich und die Schweiz. 8°.

auf das Jahr 1880. Stettin 1880.

Deutsche Fischerei-Zeitung. Wochenblatt für See- und Binnenfischerei, Fischzucht, Fischbereitung und Fischhandel, auch für Angelsport und Aquarienkunde. fol.

Jg. 1—13. Stettin 1878—90.

Hansa, Zeitschrift für Seewesen. 4°.

. . . Jg. 13. 1876 Nr. 19. . . . Jg. 26 1889. Nr. 7.

Der Naturforscher. Wochenblatt zur Verbreitung der Fortschritte in den Naturwissenschaften. Gegründet von W. Sklarek. Hrsg. von Otto Schumann. 4°.

. . . Jg. 19—21. Tübingen 1886—88.

Naturwissenschaftliche Rundschau. Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften. Hrsg. von Friedrich Vieweg und Sohn. 4°.

Jg. 1. Braunschweig 1886.

Hrsg. von Sklarek.

Jg. 2—6. ib. 1887—91.

Naturwissenschaftliche Wochenschrift. (Bd. 1 u. d. T: Der Naturwissenschaftler. Allgemein verständliche Wochenschrift für sämtliche Gebiete der Naturwissenschaften.) Redigirt von H. Potonié. 4°.

Bd. 1—6. 1887/88—1891. Berlin 1888—91.

III. Einzelwerke.

Amtliche Berichte über die Internationale Fischerei-Ausstellung zu Berlin 1880. Berlin 1881. 8°.

O. Birkner, Bericht über die Wasserkatastrophe in der Lausitz während der Nacht vom 17. zum 18. Mai 1887. Separatabdruck aus dem Jahrbuche des Königlichen sächsischen meteorologischen Instituts. Jg. 5. 1887. Zittau (1887). 4°.

—— Ergebnisse der meteorologischen Beobachtungen. (Separat-Abdruck aus dem Kalender und Statistischen Jahrbuch für das Königreich Sachsen auf das Jahr 1891.) o. O. u. J. 8°.

Denkschrift, betreffend Schonzeiten und Schonreviere für die Binnenfischerei. (Berlin 1882). fol.

—— über den grossen Norddeutschen Kanal zwischen Brunsbütteler Koog an der Elbe und dem Kieler Hafen. Hrsg. von dem Committee für den Kanalbau. Kiel 1865. 4°.

C. E. Eiben, Die Brack- und Salzwasseralgen der ostfriesischen Inseln und Küsten. fol.

1. Dekade. Aurich 1870.

B. Elsner, An den Vorstand des Central-Fischerei-Vereins für Schleswig-Holstein. (Rendsburg 1884). 8°.

A. Engler, Versuch einer Entwickelungsgeschichte der Pflanzenwelt, insbesondere der Florengebiete seit der Tertiärperiode. 8°.
Th. 1—2. Leipzig 1879—82.

F. Erck, Die internationale Conferenz der Repräsentanten der Meteorologischen Dienste aller Länder in München (26. August bis 2. September 1891). München 1891. 8°.

F. Heincke, Die nutzbaren Tiere der nordischen Meere und die Bedingungen ihrer Existenz. Stuttgart 1882. 8°.

D. F. Heynemann, Ueber die Vaginula-Arten Afrika's. o. O. u. J. 8°.

Der grosse Norddeutsche Kanal zwischen Ostsee und Nordsee. 8°.
II. Bemerkungen zu dem Gutachten des Geheimrathes Lentze. Notizen für die Eckernförder und die Kieler Bucht. Kiel 1864.

H. Lentz, Von der Fluth und Ebbe des Meeres. Hamburg 1873. 4°.

M. Lindemann, Die Seefischereien, ihre Gebiete, Betrieb und Erträge in den Jahren 1869—1878. (Ergänzungsheft Nr. 60 zu „Petermann's Mittheilungen".) Gotha 1880. 4°.

E. Marcard, Darstellung der Preussischen Seefischerei und ihre jetzige Lage. Berlin 1870. 8°.

A. Metzger, Die wirbellosen Meeresthiere der ostfriesischen Küste.
1. Beitrag. o. O. u. J. 4°. 2. Beitrag. Hannover 1871. 8°.

H. A. Meyer u. K. Moebius, Beschreibung der Edwardsia duodecimcirrata Sars aus der Kieler Bucht. (Kiel 1863.) 8°.

—— u. K. Moebius, Fauna der Kieler Bucht. 4°.
Bd. 1—2. Leipzig 1865—72.

K. Moebius, Bruchstücke einer Rhizopodenfauna der Kieler Bucht. (Aus den Abhandlungen der Königlich Preussischen Akademie der Wissenschaften zu Berlin vom Jahre 1888.) Berlin 1889. 4°.

—— Die wirbellosen Thiere der Ostsee. Aus dem Bericht über die Expedition zur physikalisch-chemischen und biologischen Untersuchung der Ostsee im Sommer 1871 auf S. M. Avisodampfer Pommerania. Kiel 1873. fol.

H. Nitsche, Der Flussaal und seine wirthschaftliche Bedeutung. Dresden 1886. 8°.

Sachse, Vortrag über die Emin-Pascha-Expedition, gehalten in der Vorstandssitzung der Deutschen Kolonialgesellschaft am 11. September 1888 zu Wiesbaden. (Berlin 1888.) 8°.

P. Schreiber, Zur Frage der Herleitung wahrer Tagesmittel der Lufttemperatur aus drei- resp. viermaligen Beobachtungen. (Chemnitz 1888.) 8°.

—— Neuerungen und Erfahrungen an Apparaten zur Prüfung von Thermometern und Aneroidbarometern, Windfahne und Windstärkemesser, Registrirapparaten von Richard frères und dem Barometer Wild-Fuess. (Sonderabdruck aus der Zeitschrift für Instrumentenkunde.) (Berlin 1889.) 8°.

—— Ueber einen registrirenden Regenmesser. (Sonderabdruck aus der Zeitschrift für Instrumentenkunde.) Berlin (1888). 8°.

—— Die Theilnahme Sachsens an den meteorologischen Forschungen. (Dresden 1889.) 8°.

—— Wetterbericht. (In: „Wissenschaftliche Beilage der Leipziger Zeitung".) 4°.
1891. (Leipzig 1891).

F. Steindachner, Batrachologische Beiträge. (Aus dem 85. Bd. der Sitzungsberichte der K. Akad. d. Wissensch. Abth. 1. Jg. 1882. März-Hft.) (Wien 1882). 8°.

—— Ichthyologische Beiträge. 8°.
XII. (Aus dem 86. Bd. der Sitzungsberichte der K. Akad. d. Wissensch. Abth. 1. Jg. 1882. Juni-Hft.) Wien 1882.

—— Ueber eine neue Eremias-Art aus dem Thale des Krokodilflusses in Transvaal. (Aus dem 86. Bd. der Sitzungsberichte der K. Akad. d. Wissensch. Abth. 1. Jg. 1882. Juni-Hft.) (Wien 1882.) 8°.

H. Strasser, Zur Lehre von der Ortsbewegung der Fische durch Biegungen des Leibes und der unpaaren Flossen. Stuttgart 1882. 8°.

Oesterreich-Ungarn.

I. Regierungs- und Gesellschaftsschriften.

Budapest. Königl. ung. Central-Anstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus.

Jahrbücher der Königlich ung. Central-Anstalt für Meteorologie und Erdmagnetitmus. 4°.
... Bd. 16—18. Jg. 1886—90. Budapest 1886—90.

—— **Königlich ungarische naturwissenschaftliche Gesellschaft.**

E. Stahlberger, Die Ebbe und Fluth in der Rhede von Fiume. Von der Königlich ungarischen naturwissenschaftlichen Gesellschaft prämiirte und herausgegebene Abhandlung. Budapest 1874. 4°.

Fiume. Regio Governo Marittimo Ungherese.

Statistika dei viaggi fatti dai bastimenti ungarici a lungo corso. 4°.
1876. Fiume 1877. ... 1879—1880. ib. 1880—81.

Krakau. Akademie der Wissenschaften.

Anzeiger der Akademie der Wissenschaften in Krakau. 8°.
1889. Jan.—Juli. ... Okt.—Dec.

Pola. Hydrographisches Amt der K. K. Kriegsmarine.

Meteorologische und magnetische Beobachtungen am hydrographischen Amte der K. K. Kriegsmarine zu Pola. 4°.

1885—1891. (Wien 1885—91); Jahresübersicht 1885—1891. (ib. eod.)

Triest. Osservatorio Marittimo di Trieste.

Rapporto Annuale dell' Osservatorio Marittimo di Trieste (IV. sezione dell' I. R. Accademia di commercio e nautica) contenente le osservazioni meteorologiche, mareografiche e fenologiche di Trieste e le osservazioni meteorologiche di alcune altre stazioni adriatiche redatto da Ferdinando Osnaghi. 4°.

Vol 1—3. 1884—86. Trieste 1886—89.

redatto da Ferdinando Osnaghi e da Edoardo Mazelle.

Vol. 4—5. 1887—88. ib. 1890—91.

redatto da Edoardo Mazelle.

Vol. 6. 1889. ib. 1892.

Wien. K. K. Central-Anstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus.

Jahrbücher der K. K. Central-Anstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus. 4°.

... Jg. 1874—89. Bd. 19—34 (Neue Folge 11—26). Wien 1876—90.

—— **K. K. Statistische Central-Commission.**

Mittheilungen aus dem Gebiete der Statistik. Hrsg. von der K. K. Statistischen Central-Kommission. 8°.

... Jg. 20. Heft 4. Wien 1874.

—— **Ständige Commission für die Adria.**

Bericht der ständigen Kommission für die Adria an die Kais. Akademie der Wissenschaften. 8°.

1. Wien 1869.

Redig. von J. R. Lorenz. 4°.

2—3. ib. 1871—73.

Redig. von J. R. Ritter von Lorenz und Ferd. Osnaghi.

4—5. ib. 1878—80.

Wien. Verein der Geographen an der k. k. Universität Wien.

Jahresbericht des Vereins der Geographen an der k. k. Universität Wien. Hrsg. von Laurenz Pröll. 8°.

1. Wien 1875. ...

Fortges. u. d. T:

Bericht über das Vereinsjahr erstattet vom Vereine der Geographen an der Universität Wien.

12—15. 1885—1889. ib. 1886—89.

II. Zeitschriften.

Oesterreich-ungarische Fischerei-Zeitung. Eigenthümer und Herausgeber J. F. Nowotay. fol.

... Jg. (3)—4. 1880—1881. Wien (1880—81).

... Jg. 5. 1882. Nr. 3—12.

III. Einzelwerke.

R. Bergh, Anatomische Untersuchung des Triboniophorus Schütteii, Kfst., so wie von Philomycus carolinensis (Bosc) und australis, Bgh. (Separat-Abdruck aus den Verhandlungen der k. k. zool.-bot. Gesellschaft in Wien. Jg. 1870. Bd. 20.) Wien 1870. 8°.

E. Stahlberger, Das Rheobathometer. Ein Apparat zur Messung von Meeres-Strömungen und Tiefen sowie zur Untersuchung des Meeres-Grundes. Fiume 1873. 8°.

Dänemark.

I. Regierungs- und Gesellschaftsschriften.

Kopenhagen. Dansk Fiskeriforening.

Beretning. 8°.

1888—1889. Kjøbenhavn 1889—90.

Fiskeritidende. Et Ugeblad for Fiskere og for alle Fiskeriets og Fiskehandelens Omraader. Udgivet af Arthur Feddersen. 8°.

1882—84. Randers 1882—84.

1885. Nr. 1—13. ... 27—52. ... 1886. Nr. 14—52.

1887. ib. 1887. 1888 Nr. 1—26. ... 1889. ib. 1889. 1890. Nr. 1—39. ... 1891. ib. 1891.

—— **Naturhistorisk Forening.**

Videnskabelige Meddelelser fra den naturhistoriske Forening i Kjøbenhavn. 8°.

... 4. Aarti. Aarg. 4. 1883. Nr. 2.

—— **Indenrigsministeriet.**

Fiskeri-Beretning. Udarbejdet paa Indenrigsministeriets Foranstaltning af C. F. Drechsel. 8°.

1889/90—1890/91. Kjøbenhavn 1891.

C. F. Drechsel, Oversigt over vore Saltvandsfiskerier i Nordsøen og Farvandene indenfor Skagen. Med Kort og Planer samt et Tillæg af C. G. Petersen. Udarbejdet paa Indenrigsministeriets Foranstaltning. (Kjøbenhavn) 1890. 4°.

—— **Danske biologiske Station.**

Beretning til Indenrigsministeriet fra den danske biologiske Station. C. G. Joh. Petersen. 8°.

I. 1890—(91). Særtryk af Fiskeriberetningen. 1890—91. Kjøbenhavn 1892.

II. Zeitschriften.

Tidsskrift for Fiskeri. Udgivet af H. V. Fiedler og Arthur Feddersen. 8°.
Aarg. 1—7. Kjøbenhavn 1866—73.

Nordisk Tidsskrift for Fiskeri. Udgivet af Thorv. Boeck, Arthur Feddersen, H. V. Fiedler, Hjalmar Widegren. Ny Række af Tidsskrift for Fiskeri. 8°.
Aarg. 1—4. Kjøbenhavn 1874—78.
Udgivet af Arthur Feddersen, H. V. Fiedler og A. V. Ljungman.
Aarg. 5—7. ib. 1879—82.

III. Einzelwerke.

Beretning over Virksomheden ved Udklækningsanstalten for Saltvandsfisk. Arendal 1884. 8°.

J. Collin, Om Limfjordens tidligere og nuværende marine Fauna, med særligt Hensyn til Bløddyrfaunaen. Kjøbenhavn 1884. 8°.

A. Feddersen, De Danske Hav-Fiskerier. Særtryk af „Geografisk Tidskrift". Kjøbenhavn 1883. 4°.

H. Kroeyer, De Danske Østersbanker, et Bidrag til Kundskab om Danmarks Fiskerier. Kjøbenhavn 1837. 8°.

Chr. Lütken, Nogle Bemærkninger om Vaagmæren (Trachypterus arcticus) og Sildetusten (Gymnetrus Banksii). (Aftryk af Oversigt over d. K. D. Vidensk. Selsk. Forhandl. 1882.) (Kjøbenhavn 1882.) 8°.

—— Korte Bidrag til nordisk Ichthyographi. 8°.
IV—V. (Aftryk af Vidensk. Meddel. fra den naturh. Foren. i Kjøbenhavn. 1881.) (Kjøbenhavn 1881.)

C. G. J. Petersen, Det videnskabelige Udbytte af Kanonbaaden „Hauchs" Togter i de Danske Have indenfor Skagen i Aarene 1883—86. 4°.
I. Kjøbenhavn 1889; Atlas ib. eod. fol.
II. ib. eod.; Atlas. ib. eod. fol. IV. ib. 1891.

G. Winther, Bidrag til Kundskab om Fiskeriet i Store Belt. 8°.
I—II. (Af Nordisk Tidsskrift for Fiskeri. Aarg. 2, 3.) Kjøbenhavn 1875 (—77).

—— Et Bidrag til Oplysning om Sundets Silderacer. (Af Nordisk Tidsskrift for Fiskeri. Aarg. 3.) Kjøbenhavn 1876. 8°.

—— Om vore Haves Naturforhold med Hensyn til konstig Østersavl og om de i den Henseende anstillede Forsøg. (Af Nordisk Tidsskrift for Fiskeri. Aarg. 3.) Kjøbenhavn 1876. 8°.

Norwegen.

I. Regierungs- und Gesellschaftsschriften.

Bergen. Museum.

Bergens Museums Aarsberetning. 8°.
1886. Bergen 1887.

J. Koren og D. C. Danielsen, Nye Alcyonider, Gorgonider og Pennatulider tilhørende Norges Fauna. Bergen 1883. 4°.

F. Nansen, Bidrag til Myzostomernes Anatomi og Histologi. Bergen 1885. 4°.

—— **Selskabet for de Norske Fiskeriers Fremme.**

Aarsberetning. 8°.
1886—1891. Bergen (1887—92).

Beretning over Virksomheden ved Udklækningsanstalten for Saltvandsfisk. Arendal.
1884. Arendal (1884).
ved G. M. Dannevig.
1885. ib. (1885.)

Norsk Fiskeritidende. Kvartalsskrift udgivet af Selskabet for de norske Fiskeriers Fremme. Redigeret af Juel. 8°.
. . . Aarg. 5. 1886. Hft. 3—4.
Redigeret af S. A. Buch.
Aarg. 6—9. 1890. Bergen (1887—90).

Christiania. Statistiske Centralbureau.

Beretninger om Norges Fiskerier. Udgivne af det Statistiske Centralbureau. (1873/74: Udgivne af Departementet for det Indre.) 4°.
1873/74—1875. Christiania 1876—77.

Fortges. u. d. T:

Statistik over Norges Fiskerier samt Beretninger angaaende deres Drift m. V. Udgivet af det Statistiske Centralbureau.
1876—1878. ib. 1879—80.

Tabeller vedkommende Norges Fiskerier. Udgivne af det statistiske Centralbureau. 8°.
1879—1890. Kristiania 1881—91.

Christiania. Departementet for det Indre.

Indberetning til Departementet for det Indre om de . . . anstillede Undersøgelser angaaende Saltvandsfiskerierne, fra G. O. Sars.
1864—1878. Christiania 1879. 8°.

om de . . . anstillede praktisk-videnskabelige Undersøgelser over Loddefisket ved Finmarken, fra G. O. Sars.
1879 ib. 1879.

om de . . . udførte praktisk-videnskabelige Undersøgelser over Vaarsildfisket af O. S. Jensen.
1880—1881. ib. 1881—82.

af S. A. Buch.
1883—1885. ib. 1883—86.

A. Boeck. Om Silden og Sildefiskerierne navnlig om det norske Vaarsildfiske. 8°.
I. Christiania 1871.

M. Wallem, Om de amerikanske Fiskerier. Udgivet efter Foranstaltning af Departementet for det Indre. Christiania 1878. 8°.

Christiania. Norwegisches Meteorologisches Institut. Jahrbuch des Norwegischen Meteorologischen Instituts. Hrsg. von H. Mohn. 4°.
1877 -1878. Christiania 1879 - 80. . . . 1882 bis 1890. ib. 1883 92.

II. Einzelwerke.

H. Baars, Les pêches de la Norwége. Paris 1867. 8°.

Beretning om den Internationale Fiskeriudstilling i Bergen i Aaret 1865. Udgivet af Udstillings-Committeen. Bergen (1865). 4°.

Th. Boeck, Verzeichniss der Schriften und Abhandlungen die Norwegischen Fischereien betreffend. Christiania 1880. 8°.

R. Collet, Norges Fiske med Bemærkninger om deres Udbredelse. Christiania 1875. 8°.

—— Meddelelser om Norges Fiske i Aarene 1875—78. (Videnskab-Selskabs Forhandlinger. 1879. Nr. 1.) (Christiania 1879.) 8°.

D. C. Danielssen og J. Koren, Fra den Norske Nordhavsexpedition. (Separataftryk of „Nyt Magazin for Naturvidenskaberne. Bd. 25. Hft. 2.) Christiania 1879. 8°.

G. M. Dannevig, Beretning fra Fiskeriudstillingen i London. Afgivet i September 1883. Arendal (1883). 8°.

—— Vore Hummerfiskerier. o. O. u. J. 12°.

—— Vore Kystfiskerier. o. O. u. J. 8°.

Internationale Fischerei-Ausstellung zu Berlin 1880. Catalog der Norwegischen Abtheilung. Bergen (1880). 8°.

Die Fischerei-Industrie Norwegens von H. B. Bergen 1873. 8°.

—— 2. deutsche Ausg. ib. 1880. 8°.

Der Norwegische Fisch-Guano, dessen Werth und Anwendung. Hamburg (1880). 8°.

Indberetning fra Fiskeri-Inspektoren angaaende hvad der til Ferskvandsfiskeriernes Fremme er udført og om disses Tilstand i Aarene 1876 -1879. Christiania 1881. 4°.

A. Landmark, Sammendrag af de om Lax- og Soorretfiskerierne gjældende Love. Kristiania 1879. 8°.

H Mohn, Om visse Virkninger af Strømme paa Vandets og Luftens Temperatur. (Særskilt aftrykt af Christiania Videnskabs - Selskabs Forhandlinger for 1873). (Christiania 1873.) 8°.

Den Norske Nordhavs-Expedition 1876—1878. 4°.
I. Chemi 1. Om Luften i Søvandet. 2. Om Kulsyren i Søvandet. 3. Om Saltholdigheden af Vandet i det Norske Nordhav. Af Hercules Tornøe. Christiania 1880. 4°.
II. Zoologi. Fiske ved Robert Collet. ib. eod.
III. Zoologi. Gephyrea ved D. C. Danielssen og Johan Koren. ib. 1881.
IV. Historisk Beretning af C. Wille. ib. 1882; Apparaterne og deres Bruk af C. Wille. ib. eod.
V. 1. Astronomiske Observationer. H. Mohn. 2. Magnetiske Observationer. C. Wille. 3. Geografi og Naturhistorie H. Mohn. ib. eod.
VI. Zoologi. Holothurioidea, ved D. C. Danielssen og Johan Koren. ib. eod.
VII. Zoologi. Annelida ved G. Armauer Hansen. ib. eod.
VIII. Zoologi. Mollusca. I. Buccinidae ved Herman Friele. ib. eod.
IX. Chemi 1. Om Sovandets faste Bestanddele. 2. Om Havbundens Afleiringer. Af Ludvig Schmelck. ib. eod.
X. Meteorologi. Af H. Mohn. ib. 1883.
XI. Zoologi. Asteroidea, ved D. C. Danielssen og Johan Koren. ib. 1884.
XII. Zoologi. Pennatulida, ved D. C. Danielssen og Johan Koren. ib. eod.
XIII. Zoologi. Spongiadae, ved G. Armauer Hansen. ib. 1885.
XIV. Zoologi Crustacea. I. Ved G. O. Sars. ib. eod.
XV. Zoologi. Crustacea, II. Ved G. O. Sars. ib. 1886.
XVI. Zoologi. Mollusca, II. Ved Hermann Friele. ib. eod.
XVII. Zoologi. Alcyonida. Ved D. C. Danielssen. ib. 1887.
XVIIIa. Nordhavets Dybder, Temperatur og Strømminger ved H. Mohn. ib. eod.
XVIIIb. —— (Plader.) ib. eod.
XIX. Actinida. Ved D. C. Danielssen. ib. 1890.
XX. Zoologi. Pycnogonidea. Ved G. O. Sars. ib. 1891.
XXI. Zoologi. Crinoida. Ved D. C. Danielssen. Echinida. Ved D. C. Danielssen. ib. 1892.

Notices sur les pêcheries de la Norwège. Christiania 1878. 8°.

G. O. Sars, Carcinologiske Bidrag til Norges Fauna. 4°.
I. Monographi over de ved Norges Kyster forekommende Mysider. Hft. 3. Christiania 1879.

F. M. Wallem, Om de franske fiskerier og nogle fiskeriindustrielle forholde samt skibsfartsafdelingen på udstillingen. Rapport fra verdensudstillingen 1878 i Paris. Christiania 1880. 8°.

F. M. Wallem, Den internationale Fiskeriudstilling i Berlin 1880. Bergen 1881. 8°.

—— Den internationale Fiskeriudstilling i London 1883. Bergen 1885. 8°.

F. M. Wallem, Handelen med fersk Fisk paa endel større udenlandske Markeder. Kristiania 1888. 8°.

—— Den amerikanske Posenot. Bergen o. J. 8°.

Schweden.

I. Regierungs- und Gesellschaftsschriften.

Stockholm. Académie royale des sciences de Suède.

Observations météorologiques Suédoises publiées par l'Académie royale des sciences de Suède, exécutées et rédigées sous la direction de l'Institut central de météorologie. 4°.

. . . Vol. 22—23 (2. Sér. 8—9). 1880—1881. Stockholm 1885—86. . . . Vol. 25—28 (2. Sér. 10—14). 1883—1886. ib. 1888—91.

II. Zeitschriften.

Bohuslänsk Fiskeritidskrift. Utgiven af Axel Vilh. Ljungman. 8°.

. . . III. 1886. Nr. 17—23. Göteborg 1887.

. . . IV. 1887. Nr. 27—32. V—VI.

Nr. 33—44. 1888—1889. ib. 1889—90.

III. Einzelwerke.

S. Åkermark, Typ-Samling af Skandinaviens Alger innehållande 100 arter Götheborg 1870. 4°.

F. L. Ekman. Description of hydrographical and meteorological instruments exhibited by Götheborgs och Bohus Läns Hushållnings-Sällskap at the Philadelphia exhibition 1876. Stockholm 1876. 8°.

—— Om de strömmar, som uppstå vid Flodmynningar, samt om hafsströmmarnes allmänna orsaker. (Öfversigt af Kongl. Vetenskaps Akademiens Förhandlingar 1875. No. 7). Stockholm 1885. 8°.

A. V. Ljungman, Om offentliga atgärder med hänsyn till det rika bohuslänska sillfisket. Göteborg 1882. 8°.

A. V. Ljungman, Berättelse öfver en med kanonångbåten Gunhild under sommaren 1871 företagen expedition för anställande of åtskilliga undersökningar till hafsfiskets befrämjande uti Skagerrack och Kattegat. Upsala 1873. 8°.

—— Preliminär Berättelse för 1873—74 öfver de beträffande sillen och sillfisket vid Sveriges vestkust anställda undersökningarna. Upsala 1874. 8°.

—— Kortfattad Berättelse öfver de under årtiondet 1873 till 1883 utförda vetenskapliga undersökningarna, rörande sillen och sillfisket vid Sveriges vestkust. Göteborg 1883. 8°.

—— Sveriges deltaganda i internationela fiskeriutställningen i London 1883. Genmäle. (Stockholm 1883.) 8°.

—— De stora hafsfiskena, betraktade från nationalekonomisk synpunkt. (Stockholm) 1889. 8°.

—— Bohus Läns havsfisken och de vetenskapliga hafsfiskeundersökningarna. 8°.

I. Göteborg 1878.

Deutsch u. d. T:

—— Die Härings-Fischerei. Die Abhängigkeit des Härings von äusseren physikalischen und biologischen Verhältnissen. Aus dem Schwedischen übersetzt von W. Finn. Stettin 1880. 8°.

—— Bohus Läns hafsfiske och dess framtid. Göteborg 1882. 8°.

—— Om de stora sillfiskena, betraktade fran nationalekonomisk synpunkt. Stockholm 1884. 8°.

—— Om sillens och skarpsillens fortplantning och tillväxt med serskild hänsyn till Bohusläns skärgård. Af Nordisk Tidsskrift for Fiskeri. Aarg. 5. Kjobenhavn 1879. 8°.

A. W. Malm, Bohus-Sillen. Göteborg 1880. 8°.

F. Trybom, Meddelanden om Förenta Staternas och Canadas fiskerier. (Aftryck ur Bohuslänsk Fiskeritidskrift.)

I—III. Göteborg 1887—88. 8°.

Russland.

I. Regierungs- und Gesellschaftsschriften.

Helsingfors. Société de Géographie finlandaise.

Fennia. Bulletin (Bulletins) de la Société de Géographie finlandaise. 8°.

I—V. Helsingfors 1889—92.

Moskau. Imp. Obschestvo Lubiteley Estestvosnanii, Antropologii e Ethnografii. (Kaiserl. Gesellschaft von Freunden der Naturwissenschaften, der Anthropologie und Ethnographie.)

Berichte der Kaiserlichen Gesellschaft von Freunden der Naturwissenschaften, der Anthropologie und Ethnographie, hrsg. von der Kaiserlichen Universität zu Moskau. (Russisch.) 4°.

. . . T. 4. Lfg. 1. . . . T. 34. Lfg. 5. . . . T. 38.

Lfg. 2. ... T. 49. Lfg. 3—4. ... T. 50. Lfg. 2. ... T. 51. Anhang. ... T. 52. Lfg. 3.

Aus den Protokollen der Anthropologischen Ausstellung 1879. (Russisch.) 4°.

Nr. 1—4. o. O. u. J.

Aus den Protokollen der Sitzungen zur Veranstaltung einer anthropologischen Ausstellung. Hrsg. von der Gesellschaft von Freunden der Naturwissenschaften, der Anthropologie und Ethnographie. (Russisch.) 4°.

Nr. 25, 30. Anthropologische Materialien. Th. 1. Lfg. 1—2. Moskau 1878.

Riga. Naturforscher-Verein.

Korrespondenzblatt des Naturforscher-Vereins zu Riga.

... Jg. 22—31. Riga 1877—88.

Redig. von G. Schweder.

Jg. 32—34. ib. 1889—91.

St. Petersburg. Kaiserliche Akademie der Wissenschaften.

Repertorium für Meteorologie hrsg. von der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften, redig. von Heinrich Wild. 4°.

... Bd. 4—14. St. Petersburg 1875—91.

Supplementbd. 1. Die Temperaturverhältnisse des russischen Reiches auf Veranlassung des Staatssekretärs Graf P. A. v. Waluew kritisch bearbeitet von H. Wild.

Text. St. Petersburg 1881.

— Atlas. ib. eod. fol.

Supplementbd. 2. Der Auf- und Zugang der Gewässer des russischen Reiches. Bearbeitet von M. Rykatschew. ib. 1887.

Supplementbd. 3. Wahre Tagesmittel und tägliche Variation der Temperatur an 18 Stationen des Russischen Reiches. Von E. Wahlen. ib. 1886.

Supplementbd. 4. Katalog der meteorologischen Beobachtungen in Russland und Finland. Von E. Leyst. ib. 1887.

Supplementbd. 5. Die Regenverhältnisse des russischen Reiches von H. Wild. (Text.) ib. eod.; — Atlas ib. eod. fol.

St. Petersburg. Physikalisches Central-Observatorium.

Annalen des physikalischen Central-Observatoriums. Hrsg. v. H. Wild. 4°.

Jg. 1874—1890. St. Petersburg 1876—91.

— Kaiserlich Russische Geographische Gesellschaft.

Beobachtungen der russischen Polarstation an der Lenamündung. Hrsg. unter Redaktion von R. Lenz. 4°.

... Th. 2. Lfg. 1—2. o. O. 1886—87.

Beobachtungen der russischen Polarstation auf Nowaja-Semlja. Hrsg. unter Redaktion von R. Lenz. 4°.

Th. 1—2. o. O. 1891 u. 1886.

II. Zeitschriften.

Pantobiblion. Internationale Bibliographie der polytechnischen Wissenschaften. Monatliche Uebersicht der auf diesen Gebieten neu erschienenen Buch- und Journalliteratur. Redakteur: A. Kerscha.

1891. Lfg. 1. St. Petersburg (1891). 8°.

Niederlande.

Amsterdam. Koninklijk Zoologisch Genootschap. Natura artis magistra.

Bijdragen tot de Dierkunde. Uitgegeven door het Koninklijk Zoologisch Genootschap. Natura artis magistra. 4°.

Deel 1. Amsterdam 1848—1854. ... Aflev. 10. Ged. 1 ib. 1884. ... Aflev. 14. ib. 1887. Aflev. 15. Ged. 1—2. ib. eod. Festnummer. ib. eod. Aflev. 16. ib. 1888.

Nederlandsch Tijdschrift voor de Dierkunde uitgegeven door het Koninklijk Zoologisch Genootschap Natura artis magistra, te Amsterdam onder Redaktie van P. Bleeker, H. Schlegel en G. T. Westerman. 8°.

Dl. (Jg.) 1—4. Amsterdam 1863—73.

s' Gravenhage. Collegie voor de Zeevisscherijen.

Verslag van (omtrent) den Staat (Toestand) der (van de) Nederlandsche Zeevisscherijen. 8° u. 4°.

1857—1884. s'Gravenhage 1858—85. ... 1886—1890. ib. 1887—91.

Harlem. Société Hollandaise des Sciences.

Archives néerlandaises des sciences exactes et naturelles publiées par la Société Hollandaise des Sciences à Harlem, et rédigées par E. H. von Baumhauer. 8°.

... T. 13—19. Haarlem 1878—84.

rédigées par le Sécretaire de la Société.

T. 20. ib. 1886.

rédigées par J. Bosscha.

T. 21—23. ib. 1887—89.

Liste alphabétique de la correspondance de Christian Huygens, qui sera publiée par la Société Hollandaise des Sciences à Harlem. Harlem o. J. 4°.

Rotterdam. Nederlansche Dierkundige Vereeniging.

Tijdschrift der Nederlandsche Dierkundige Vereeniging onder Redactie van A. A. van Bemmelen, H. J. van Ankum, P. Harting, en C. K. Hoffmann.

(1. Serie.)
Dl. 1—2. s'Gravenhage, Rotterdam (1875)—1876.
onder Redactie van A. A. Bemmelen, Ed. Everts, C. K. Hoffmann en A. A. W. Hubrecht.
Dl. 3. ib. 1878. Dl. 4 -5. Leiden 1879 -81.
onder Redactie van A. A. van Bemmelen, Ed. Everts, C. K. Hoffmann en A. A. W. Hubrecht, P. P. C. Hoek.
Dl. 6. ib. 1883—85.
2. Serie.
onder Redactie van A. A. van Bemmelen, P. P. C. Hoek, C. K. Hoffmann en W. J Vigelius.
Dl. 1. ib. 1885- 87.
onder redactie van A. A. van Bemmelen, A. A. W. Hubrecht, P. P. C. Hoek, C. K. Hoffmann en W. J. Vigelius.
Dl. 2. ib. 1889.
Supplement.
Dl. 1—2. Leiden 1883 84—88.

Bericht über die Fischerei mit Steert und feststehenden Hamen auf dem Hollandsch Diep und Haringvliet. Leiden 1888. 8°.

(P. P. C. Hoek,) Katalogus der Bibliothek. Leiden 1884. 8°.

—— The Fishes of the Zuiderzee. (Overgedrukt uit het Tydschrift der Nederlandsche Dierkundige Vereeniging. 2.Serie. Dl. 3. Afl. 1.) Leiden 1890. 8°.

Frankreich.

I. Regierungs- und Gesellschaftsschriften.

Cherbourg. Société nationale des sciences naturelles et mathématiques.

Mémoires de la Société nationale des sciences naturelles et mathématiques de Cherbourg, publiés sous la direction d' Auguste Le Jolis. 8°.
T.22–24 (3.Sér. 2–7). Paris, Cherbourg 1879–91.

A. Le Jolis, Catalogue de la bibliothèque de la Société nationale des sciences naturelles et mathématiques de Cherbourg. 8°.
P. 1. 2. Éd. Cherbourg 1881.

Lille. Institut zoologique.

Travaux de l'Institut zoologique de Lille et de la station maritime de Wimereux. 4°.
. . . T. 3. Fasc. 1—2. Paris 1880—81. T. 5. Lille 1887.

Paris. Association française pour l'avancement des sciences.

Congrès de Montpellier 1879. Paris (1879). 8°.
Congrès de Rouen. 1883. ib. (1883.) 8°.

—— **Société de Géographie.**

Bulletin de la Société de Géographie rédigé avec le concours de la section de publication par les secrétaires de la Commission central. 8°.
7. Série.
. . . T. 6—12. 1885 -1891. Paris 1885—91.

Compte rendu des séances de la Société de Géographie et de la Commission centrale. 8°.
1885—91. Paris 1885—91.

—— **Ministère de la marine et des colonies.**

Statistique des pêches maritimes et de l'ostréiculture. France et Algérie. 8°.
1885—1889. Paris 1887 -91.

II. Zeitschriften.

Bulletin scientifique du département du Nord et des pays voisins (Pas-de-Calais, Somme, Aisne, Ardennes, Belgique). Publié sous la direction de M. Alfred Giard et Jules de Guerne. 8°.
. . . T. 12—13. (2 Sér. Ann. 3—4.) 1880 à 1881. Paris 1880—81.
Publié sous la direction de M. Alfred Giard.
T. 14—15. (2. Sér. Ann. 5—6.) 1882—1883. ib. (1882 83).
Secrétaire de la Rédaction: Georges Dutilleul.
T. 16—18. (2. Sér. Ann. 7—10.) 1884—1887. ib. (1884 -87.)

Fortges. u. d. T:

Bulletin scientifique de la France et de la Belgique, publié par Alfred Giard.
T. 19. (3. Sér. Vol. 1.) 1888. ib. 1888.

III. Einzelwerke.

J. Barrois, Mémoire sur l'embryologie des Bryozoaires. Thèse présentée á la faculté des sciences de Paris pour obtenir le grade de docteur ès sciences naturelles. Lille 1877. 4°.

P. Hallez, Contributions à l' histoire naturelle des Turbellariés. These présentée à la faculté des sciences de Paris pour obtenir le grade de docteur ès sciences naturelles. Lille 1879. 4°.

Monaco.

Résultats des campagnes scientifiques accomplies sur son yacht par Albert I., prince souverain de Monaco, publiés sous sa direction avec le concours du baron Jules de Guerne. 4°.
Fasc. 1. Monaco 1889.

Italien.

I. Regierungs- und Gesellschaftsschriften.

Genua. **Camera di Commercio di Genova.**

A. Issel, Sulla Ostreicultura in Francia e in Italia. Relazione alla Camera di Commercio di Genova. Genova 1879. 8°.

Messina. **Camera di Commercio ed Arti.**

Esposizione internazionale di prodotti e strumenti da pesca a Berlino 1880. La pesca del pescespada nello Stretto di Messina. Messina 1880. 8°.

Neapel. **Zoologische Station.**

Jahresbericht der zoologischen Station in Neapel. 8°.
1. Leipzig 1876.

—— **Società Africana d'Italia.**

Bollettino della Società Africana d' Italia. 8°.
. . . Anno 1. 1882. Fasc. 2—6.

Rom. **Società Geografica Italiana.**

Bollettino della Società Geografica Italiana.
Serie 1.
. . . Anno 8. Vol. 11. Fasc. 11—12. Anno 9. Vol. 12. Roma 1875.
Serie 2.
Anno 10. Vol. 1. ib. 1876. . . . Anno 11. Vol. 2. Fasc 3—7 . . . 9 . . . 12. . . . Anno 12. Vol. 3. Fasc. 4. . . . Anno 14. Vol. 5. Fasc. 8. . . . Anno 15. Vol. 6. Fasc. 1—9 . . . 12. Anno 16. Vol. 7. Fasc. 1—2 . . . 4—12. Anno 17. Vol. 8. Fasc. 1—3 . . . 5 . . . 8 . . . 10. . . . Anno 18. Vol. 9. Fasc. 3 . . . 8 . . . 11—12. . . . Anno 19. Vol. 10. Fasc. 2 . . . 4—7 . . . 10—12. Anno 20. Vol. 11. Fasc. 1—2 . . . 7. . . .
Serie 3.
Vol. 1. Fasc. 2. . . . Vol. 2. Fasc. 5—6 . . . 10—11. . . . Vol. 3. Fasc. 3—10 . . . 12. . . . Vol. 4. Fasc. 5—6 . . . 9—11.

Memorie della Società Geografica Italiana. 8°.
Vol. 1. Parte 1. Roma 1878.

Terzo Congresso geografico internazionale tenuto a Venezia dal 15 al 22. Settembre 1881. 8°.
Vol. 1 2. Roma 1882—84.

Statistica della emigrazione Italiana all' estero nel 1881. Roma 1882. 8°.

II. Zeitschriften.

Bollettino scientifico redatto dai dottori de Giovanni Achille, Maggi Leopoldo e Zoja Giovanni.
Anno 1. Num. 1.

Neptunia. Rivista mensile per gli studi di scienza pura ed applicata sul mare e suoi organismi. Direttore: D. Levi-Morenos. 8°.
Anno 1. Nr. 1—3 . . . 8 -12. Anno 2. Nr. 13—19.

III. Einzelwerke.

G. Baraldi, Omologia fra gli organi accessori della respirazione del pesci. (Estr. dagli Atti della Società Toscana di Scienze Naturali. Vol. 3. Fasc. 1.) o. O. u. J. 8°.

E. de Betta, Ittiologia Veronese ad uso popolare e per servire alla introduzione della piscicultura nella provincia. 2. Edizione. Verona 1862. 8°.

—— Sulla pescicultura in generale e sulla possibilità ed utilità della sua introduzione nel Veronese. Verona (1862). 8°.

G. Cavanna, Riassunto di una memoria sui Pignogonidi. (Estratto dal Bulletino Entomologico, Anno 8.) (Firenze 1876.) 8°.

Esposizione internazionale di Pesca in Berlino 1880. Sezione Italiana. Catalogo degli espositori e delle cose esposte. Firenze 1880. 8°.

—— Italiana del 1861. Relazione della classe V. Alimentazione e igiene. (Estratto dal Rapporto generale dell' Esposizione Italiana del 1861.) (Firenze 1864). 8°.

Internationale Fischerei-Ausstellung in Berlin im Jahre 1880. Italienische Abtheilung. Auszug aus dem Italienischen Spezial-Catalog. Berlin (1880). 8°.

A. Issel, Dei Molluschi raccolti nella provincia di Pisa. (Estratto dal Vol. 2 delle Memorie della Società Italiana di scienze naturali.) Milano 1866. 4°.

C. Marangoni, Sulla vescica natatoria dei pesci. Estratto dalla Rivista Scientifica Industriale, Nr. 20. 1879, con aggiunte. Firenzo 1880. 8°.

G. Mazzei-Megale, L'industria del Corallo in Torre del Greco. Napoli 1880. 8°.

A. P. Ninni, Sopra la causa che impedisce il libero esercizio della pesca lungo le coste Venete. (Venezia 1872.) 8°.

—— Sulla mortalità delle Anguille. (Estratto dagli Atti e Memorie dell' i. r. Società agraria di Gorizia 10 settembre 1867.) (Venezia 1867.) 4°.

—— Sulla mortalità del gamberi (Astacus fluviatilis, L.) nel Veneto. (Estr. dal Vol. 10, Serie 3 degli Atti dell' Istituto veneto di scienze, lettere ed arti.) Venezia 1865. 8°.

—— La Pesca nella provincia di Treviso. Venezia 1877. 8°.

P. Pavesi, Contribution a l' histoire naturelle du genre Selache. (Estratto dagli Annali del Museo Civico di Storia Naturale di Genova, Vol 6, 1874.) o. O. u. J. 8°.

A. Targioni-Tozzetti, Commentario sui Cefalopodi mediterranei del R. Museo di Firenze. Pisa 1869. 8°.

A. Targioni-Tozzetti. Di una Specie nuova in un nuova genere di Cirripedi Lepadidei ospitante sulle penne addominali del Priofinus Cinereus. (Dal Bulletino Entomologico, Anno IV). o. O. u. J. 8°.

E. F. Trois, Catalogo delle dimostrazioni anatomische del Museo del R. Istituto Veneto di scienze, lettere ed arti. Venezia 1880. 8°.

S. D. Vedova, Note préliminaire sur le 2me Volume des artes du 3me Congrès international de Géographie. (Roma 1884.) 8°.

Rumänien.

Bukarest. Institut Météorologique de Roumanie.

Annales de l'Institut Météorologique de Roumanie par Stefan C. Hepites.

T. 1—2. 1885—1886. Bucarest 1886—88.
... T. 4—5. 1888—1889. ib. 1891—92.

Schweiz.

I. Regierungs- und Gesellschaftsschriften.

Aarau. Mittelschweizerische Geographisch-Commercielle Gesellschaft.

Ethnologisches Gewerbemuseum in Aarau. Aufruf der Mittelschweizerischen Geographisch-Commerziellen Gesellschaft in Aarau. Aarau 1886. 8°.

Genf. Société Suisse de Topographie et des Géomètres de la Suisse romande.

Revue Suisse de topographie et d'arpentage. 8°.
Ann. 1. Nr. 1.

II. Einzelwerke.

F. A. Forel, Die pelasgische Fauna der Süsswasserseen. Separatabdruck aus dem „Biologischen Centralblatt" Bd. 2. Nr. 10. Erlangen o. J. 8°.

—— Faunistische Studien in den Süsswasserseen der Schweiz. (Abdruck aus der Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie. Bd. 30. Suppl.) (Leipzig 1878.) 8°.

Matériaux pour servir á l'étude de la faune profonde du Lac Léman (publiés) par F. A. Forel. Extrait du Bulletin de la Société vaudoise des sciences naturelles. 8°.
Sér. 1—6. Lausanne 1874.

Gross-Britannien und Irland.

I. Regierungs- und Gesellschaftsschriften.

Dublin. Royal Commission on Irish Oyster Fisheries.

Report on the Coast and Deep See Fisheries of Ireland. By the Royal Commissioners on Irish Oyster Fisheries. Dublin 1870. 8°.

Report of the Commission appointed to inquire into the methods of Oyster Culture in the united kingdom and France, with a view to the introduction of improved methods of cultivation of oysters into Ireland. Dublin 1870. 8°.

—— **Inspectors of Irish Fisheries.**

Report of the Inspectors of the Irish Fisheries on the sea and inland Fisheries of Ireland. fol.
1883—1886. Dublin 1884—87. . . .
1888—1889. ib. 1889—90.

—— **Royal Dublin Society.**

The scientific Proceedings of the royal Dublin Society. 8°.
New series.
. . . Vol. 3. Part. 5.

The scientific Transactions of the Royal Dublin Society. 4°.
2. Series.
. . . Vol. 1. XV—XIX. Vol. 2. Dublin 1880—82.

Edinburgh. Fishery Board for Scotland.

Annual Report of the Fishery Board for Scotland. 8°.
1—9. 1882—1890. Edinburgh 1883—91.

Report of a committee of the Fishery Board for Scotland as to the regulation of Trawling and other modes of fishing in the territorial waters. Edinburgh 1888. 8°.

Report of a Committee of the Fishery Board for Scotland on the Fishery Acts and Regulations and their amendment. Edinburgh 1883. 8°.

—— **Royal Society.**

Proceedings of the Royal Society of Edinburgh. 8°.
. . . Vol. 11—17. 1880/82—1889/90. Edinburgh 1882—91.

Transactions of the Royal Society of Edinburgh. 4°.

. . . Vol. 30—35. Edinburgh 1883—90.

Edinburgh. Scottish Meteorological Society.

Journal of the Scottish Meteorological Society. New Series.

Vol. 1. Nr. 1—5 . . . 7—10 . . . 12. Vol. 2—3. Nr. 13—36. Edinburgh 1869—73. Vol. 4. Nr. 37—42. . . .

Liverpool. Marine Biology Committee.

Report upon the Fauna of Liverpool Bay and the neighbouring seas. Written by the members of the Liverpool Marine Biology Committee and edited by W. A. Herdman. 8°.

1. London 1886.

—— **Biological Society.**

Proceedings and Transactions of the Liverpool Biological Society. 8°.

Vol. 1—5. 1886,87—1890/91. Liverpool 1887—91.

London. Admiralty.

H. M. S. Challenger. 4°.

(Nr. 1). Reports of Captain G. S. Nares, with abstract of soundings a. diagrams of Ocean temperature in North and South Alantic Oceans. (London) 1873.

Nr. 2. Reports on Ocean soundings and temperature, Antarctic Sea, Australia, New Zealand. (ib.) 1874.

Nr. 3. Reports on Ocean soundings and temperature, New Zealand to Torres Strait, Torres Strait to Manila a. Hong-Kong. (ib.) eod.

Nr. 4. Report on Ocean soundings and temperatures, Pacific Ocean, China and adjacent seas. (ib.) 1875.

—— **Marine Biological Association.**

Journal of the Marine Biological Association of the united kingdom. 8°.

Nr. 1—2. London 1887—88.

New Series.

Vol. 1. 1888—89. ib. 1890.

—— **Board of Trade.**

Meteorological Papers. Published by Authority of the Board of Trade. 8°.

. . . Nr. 12. London 1865.

Report of the Committee appointed by the Board of Trade to inquire into the Complaints of Damage alleged to have been inflicted on British Drift Net Fisheries in the North Sea, and the Question of the Additional Facilities which may be required for the Protection of the Fishing Industry. London 1887. 4°.

London. The Meteorological Office.

Meteorological Observations at stations of the second order. Published by Direction of the Meteorological Council. 4°.

1878—1886. London 1880—90.

Hourly Readings from the self-recording instruments at the four (seven) observatories under the Meteorological Council. Published by the Authority of the Meteorological Council. 4°.

1881—1886. London 1883—89.

Report of the Meteorological Council (Committee) of the Royal Society. 8°.

For the year ending 31st December 1876 — For the year ending 31st December 1875. London 1868—76. For the period of ten months ending 31st May 1877. ib. 1877. For the period of ten months ending 31st March 1878. ib. 1878. . . . For the year ending 31st of March 1880 — For the year ending 31st of March 1891. ib. 1881—92.

The Monthly Weather Report of the Meteorological Office. Published by the Authority of the Meteorological Council. 4°.

1884—1886. London 1885—87.

Quarterly Weather Report of the Meteorological Office. Published by the Authority of the Meterorological Council (Committee). 4°.

1869—1875. London 1870/71—79.

New Series.

1876—1879. ib. 1881/84—89.

The weekly Weather Report of the Meteorological Office. Published by the Authority of the Meteorological Council. 4°.

New Series.

Vol. 1—6. 1884—1889. London (1884—89).

3. Series.

Vol. 7. 1890. ib. 1891.

R. Abercromby, Principles forecasting by means of weather charts. Issued by the Authority the Meteorological Council. London 1885. 8°.

Meteorological Atlas of the British Isles. Published by the Authority of the Meteorological Council. London 1883. 4°.

A Barometer Manual for the use of seamen. Issued by the Authority of the Meteorological Council. London 1884. 8°.

Charts showing the Mean Barometrical Pressure over the Atlantic, Indian and Pacific Oceans. Published by the Authority of the Meteorological Concil. London (1887). fol.

Meteorological Charts of the portion of the Indian Ocean adjacent to Cape Guardafui and Ras Hafún. Published by the Authority of the Meterological Council. London 1891. fol.

Contributions to our knowledge of the Meteorology of the antarctic regions. Published by the Authority of the Meteorological Committee. London 1873. 4°.

Contributions to our knowledge of the Meteorology of the arctic regions. Published by the Authority of the Meteorological Council. 4°.
P. 1—5. London 1879 -88.

Contributions to our knowledge of the Meteorology of Cape Horn and the West Coast of South America. Published by the Authority of the Meteorological Committee. London 1871. 4°.

(Cornelissen,) Routes for steamers from Aden to the straits of Sunda and back. Translated from a Paper issued by the Royal Meteorological Institute of the Netherlands. Published by the Authority of the Meteorological Committee. London 1871. 8°.

Currents and Surface Temperature of the North Atlantic from the Equator to Latitude 40° N. for each month of the year. Published by the Authority of the Meteorological Committee. London 1872. 4°.

W. C. Ley, Aids to the study and forecast of weather. Published by Authority of the Meteorological Council. London 1880. 8°.

C. Meldrum, Notes on the form of Cyclones in the Southern Indian Ocean, and on some of the rules given for avoiding their centres. Reprinted from the Monthly Notices of the Meteorological Society of Mauritius. Published by the Authority of the Meteorological Committee. London 1873. 8°.

Meteorological Observations at the foreign and colonial stations of the Royal Engineers and the Army Medical Department, 1852—1886. Published by the Authority of the Meteorological Council. London 1890. 4°.

S. J. Perry, Report on the Meteorology of Kerguelen Island. Published by the Authority of the Meteorological Council. London 1879. 4°.

W. Reid, Meteorological Observations mode at Sanchez (Samaná Bay), St. Domingo, 1886 - 1888. 4°. Published by the Authority of the Meteorological Council. London 1890.

Report of the second meeting of the international Meteorological Committee. Held at Copenhagen, August 1882. Published by Authority of the Meteorological Council. London 1883. 8°.

Report of the proceedings of the conference on maritime meteorology held in London 1874. Protocols and Appendices. Published by the Authority of the Meteorological Committee. London 1875. 8°.

Report on the storm of October 13—14, 1881. Published under the Authority of the Meteorological Council. London 1882. 8°.

Report on weather telegraphy and storm warnings, presented to the meteorological Congress at Vienna, by a Committee appointed at the Leipzig Conference. Published by the Authority of the Meteorological Committee. London 1874. 8°.

Reports to the permanent Committee of the first international meteorological Congress at Vienna on athmospheric electricity, maritime meteorology, weather telegraphy. Published by Authority of the Meteorological Council. London 1878. 8°.

—— Supplement. Meeting at London 1876. ib. 1877.

R. H. Scott, Barometer Manual. Board of Trade. Compiled by direction of the Meteorological Committee. London 1871. 8°.

—— Instructions in the use of meteorological instruments. Issued under the Authority of the Meteorological Committee. London 1875. 8°.

—— Report of an inquiry into the connexion between strong winds and barometrical differences. London 1868. 8°.

G. S. Simons, Rainfall Tables of the British Isles for 1866—1880. Published by the Authority of the Meteorological Council. London 1883. 8°.

Ten years Sunshine in the British isles, 1881—1890. Published by the Authority of the Meteorological Council. London 1891. 8°.

Sunshine Records of the united kingdom for 1881. Reduced from the original traces from 31 stations. Published by the Authority of the Meteorological Council. London 1883. 8°.

Th. H. Tizard, Contributions to the Meteorology of Japan. Published by the Authority of the Meteorological Committee. London 1876. 4°.

H. Toynbee, A Discussion of the Meteorology of the part of the Atlantic lying north of 30° N. for the eleven days ending 8 th February 1870. Published by the Authority of the Meteorological Committee. London 1872. 4°.

—— On the physical Geography of the part of the Atlantic, which lies between 20° N. and 10° S., and extends from 10° to 40° W. Published by the Authority of the Meteorological Committee. London 1876. 8°.

—— The Meteorology of the North Atlantic during August 1873. Prepared under the Authority of the late Meteorological Committee. London 1878. 4°.

—— Remarks explanatory of the Charts of Meteorological Data for the Ocean District adjacent to the Cape of Good Hope. Published by the Authority of the Meteorological Concil. London 1882. 4°.

H. Toynbee, Remarks to accompany the monthly Charts of Meteorological Data for Square 3; extending from the Equator to 10° N. lat., and from 20° to 30° W. long. Published by Authority of the Meteorological Committee. London 1874. 4°.

— Remarks to accompany the monthly Charts of Meteorological Data for the nine 10° Square of the Atlantic, which lie between 20° N and 10° S. lat., and extend from 10° to 40° W. long. Published by Authority of the Meteorological Committee. London 1876. 4°.

— Report on the Gales experienced in the Ocean district adjacent to the Cape of Good Hope (between Lat. 30° and 50° S. and Long 10° and 40° E.). Presented to the Meteorological Council, and published by their Authority. London 1882. 4°.

— Report to the Committee of the meteorological Office on the Meteorology of the North Atlantic, between the parallels of 40° and 50° N. London 1869. 8°.

— Report to the Committee of the meteorological Office on the use of isobaric curves, and a line of greatest barometric change in attempting to foretel winds. London 1869. 8°.

Synchronous Weather Charts of the North Atlantic and the adjacent continents for every day from 1st August 1882 to 31st August (3rd September) 1883. (Part 1—4.) London 1886. fol.

Daily Weather Charts for the period of six weeks ending June 25, 1885, to illustrate the tracks of the two cyclones in Arabian Sea. Published by the Authority of the Meteorological Council. London 1891. 4°.

On the winds, etc. of the North Atlantic along the tracks of steamers from the channel to New York. Translated from Nr. III of the Mittheilungen aus der Norddeutschen Seewarte. Published by the Authority of the Meteorological Committee. London 1872. 8°.

London. Royal geographical Society.

Proceedings of the Royal Geographical Society. Published under the Authority of the Council. 8°.
. . . Vol. 18. Nr. 4—5.

—— **Linnean Society.**

The Journal of the Linnean Society. Zoology. 8°.
. . . Vol. 20—23. London 1888—91.

List of the Linnean Society of London.
Jan. 1890—1891,92. London 1890—91.

Proceedings of the Linnean Society of London.
1887/88 -1888 90. London 1890-91.

The Transactions of the Linnean Society of London. 4°.
2. Series. Zoology.
. . . Vol. 2—4. London 1879/88—1886/88.

Extracts from the Transactions of the Linnean Society of London. 4°.

Allmann, On the structure on Systematic Position of Stephanoscyphus mirabilis. (Extracted from 2. Ser. Zoology. Vol. 1.) (London 1874.)

W. Archer, On the Minute Structure and Mode of Growth of Ballia callitricha. Ag. (sensu latiori). (Extracted from. 2. Ser. Botany. Vol. 1). (ib. 1876.)

H. Brady, W. K. Parker and T. Rupert Jones, A Monograph of the Genus Polymorphina. (Extracted from. Vol. 27.) (ib. o. J.)

G. St. Brady, A Monograph of the Recent British Ostracoda. (From Vol. 26.) (ib. 1866.)

D. Carmichael, Some Account of the Island of Tristan du Cunha and of its Natural Productions. (From Vol. 12.) (ib. 1817.)

J. Coutch, Some Particulars of the Natural History of Fishes found in Cornwall. (From Vol. 14.) (ib. 1822.)

R. O. Cunningham, Notes on the Reptiles, Amphibia, Fishes, Mollusca, and Crustacea obtained during the voyage of H. M. S. „Nassau“ in the years 1866—69. (Extracted from Vol. 27.) (ib. 1870.)

R. J. L. Guppy and J. Hogg, On the Lingual Dentition of some West-Indian Gasteropoda. (From Vol. 26.) (ib. 1866.)

F. W. O. R. Jones, On some Recent forms of Lagenae from Deep-sea Soundings in the Java Seas. (Extracted from Vol. 30.) (ib. 1872.)

A. Köllicker, Some Observations upon the Structure of two new Species of Hectocotyle. (From Vol. 20.) (ib. 1845.)

E. R. Lankester, A Contribution to the Knowledge of the Lower Annelids. (From Vol. 26.) (ib. 1867.)

J. D. Macdonald, On the external Anatomy of Tanais vittatus, occurring with Linmoria and Chelura terebrans in excavated pier-wood. (Extracted from 2. Ser. Zoology. Vol. 1.) (ib. 1875.)

— On a new Genus of Trematoda, and some new or little known Parasitic Hirudinei. (2. Ser. Zoology. Vol. 1.) (ib. 1876.)

— On the Physiology of the Pillial Sinuses of the Brachiopoda. (From Vol. 23.) (ib. 1861.)

W. C. Mac Intosh, On Valencinia Armandi, a new Nemertean. (Extracted from 2. Series. Zoology. Vol. 1.) (ib. 1875.)

— On the Annelida obtained during the Cruise of H. M. S. „Valorous“ to Davis Strait in 1875. (Extracted from 2. Ser. Zoology. Vol. 1.) (ib. 1877.)

E. J. Miers, Notes upon the Oyrstomatous Crustacea. (Extracted from 2. Ser. Zoology. Vol. 1.) (ib. 1876.)

G. Montagu, Description of five British Species of the Genus Terebella of Linné. (From Vol. 12.) (ib. 1817.)

H. N. Moseley, On new Forms of Actiniaria dredged in the Deep Sea: with a Description of certain Pelagic Surface-swimming Species. (Extracted from 2. Ser. Zoology. Vol. 1.) (ib. 1877.)

— On two new Forms of Deep-Sea Ascidians, obtained during the Voyage of H. M. S. „Challenger". (Extracted from 2. Ser. Zoology. Vol. 1.) (ib. 1876.)

E. L. Moss, On the Anatomy of the Genus Appendicularia. (Extracted from Vol. 27.) (ib. o. J.)

J. Murie, On Steere's Sponge, a new Genus of the Hexactinellid Group of the Spongida. (Extracted from 2. Ser. Zoology. Vol. 1.) (ib. 1876.)

Owen, On the Anatomy of the American King-crab (Limulus polyphemus, Latr.) (Extracted from Vol 28.) (ib. 1872.)

A. Pattray, On the Anatomy, Physiology and Distribution of the Firolidae. (Extracted from Vol. 27.) (ib. 1869.)

C. Steward, On certain Organs of the Cidaridae. (Extracted from 2. Ser. Zoology. Vol. 1.) (ib. 1877.)

R. v. Willemoes-Suhm, On some Atlantic Crustacea from the „Challenger" Expedition. (Extracted from 2. Ser. Zoology. Vol. 1.) (ib. 1874.)

Manchester. The Manchester literary and philosophical Society.

Memoirs and Proceedings of the Manchester literary and philosophical Society. 8°.

4. Series.

Vol. 1–3. Manchester 1888–90.

II. Zeitschriften.

Nature. A weekly illustrated Journal of Science. 4°. ... Vol. 7—28. 1872/73 – 1883. London and New York 1873–83. ... Vol. 32–34. 1885—1886. ib. 1885–86. ... Vol. 36–44. 1887—1891. ib. 1887–91.

III. Einzelwerke.

Correspondence relating to an arrangement between Great Britain and France, respecting the Newfoundland fishery question. London 1886. fol.

Correspondence relative to the North American Fisheries. fol.

1884/86. London 1887.

Fortges. u. d. T.:

Further Correspondence respecting to the North American Fisheries.

1886/87—1887/88. ib. 1887–88.

Great International Fisheries Exhibition. 1883. 8°.

a) Official Catalogue. 2. Ed. London 1883.

b) Handbooks issued in connection with the Great International Fisheries Exhibition.

J. G. Bertram, The unappreciated fisher folk. ib. 1883.

F. Day, Indian fish and fishing. ib. eod.

Ch. E. Freyer, The salmon fisheries. ib. eod.

G. B. Howes, Zoology and food of fishes. ib. eod.

H. Lee, Sea monsters unmasked. ib. eod.

F. Pollock, The fishery laws. ib. eod.

J. P. Wheeldon, Angling and preservation societies of London and the provinces. ib. eod.

S. Walpole, The British fish trade. ib. eod.

c) Papers of the conferences held in connection with the Great International Fisheries Exhibition.

A. W. Ansell, On trawling. ib. 1883.

T. S. Cobbold, The destruction of fish and other aquatic animals by internal parasites. ib. eod.

Th. Cornish, Crustaceans. ib. eod.

— Mackerel and Pilchard fisheries. ib. eod.

F. Day, On the food of fishes. ib. eod.

R. W. Duff, The Herring fisheries of Scotland. ib. eod.

Duke of Edinburgh, Notes on the sea fisheries and fishing population of the united kingdom. ib. eod.

Ch. E. Fryer, A national fishery Society. ib. eod.

Ch. Harding, Molluscs, Mussels, Whelks, etc. used for food or bait. ib. eod.

D. Howitz, Forest protection and tree culture on water frontages. ib. eod.

Hubrecht, Oyster culture and oyster fisheries in the Netherlands. ib. eod.

Huxley, Fish diseases. London 1883.

L. C. Joncas, The fisheries of Canada. ib. eod.

W. S. Kent, On the artificial culture of lobsters. ib. eod.

F. R. Lankester, The scientific results of the exhibition. ib. eod.

L. Levi, The economic condition of fishermen. ib. eod.

W. F. B. M. Mainwaring, The preservation of fish life in rivers by the exclusion of town sewage. ib. eod.

J. R. G. Maitland, On the culture of Salmonidae and the acclimatization of fish. ib. eod.

R. B. Marston, Coarse fish culture. ib. eod.

C. M. Mundahl, Line fishing. ib. eod.

F. G. Sola, The basis for legislation on fishery questions. ib. eod.

Temple, Seal fisheries. ib. eod.

H. Thompson, Fish as food. ib. eod.

S. Walpole, Fish transport and fish markets. ib.eod.

Investigations of the Gibraltar Strait Current. (London) 1871. 8°.

Observations of the International Polar Expeditions, 1882—83. Fort Rae. London 1886. 4°.

G. Shaw-Lefevre, Principles of fishery legislation. ib. eod.

R. H. Scott, On storm warnings. ib. eod.

O. T. Olsen, The piscatorial Atlas of the North Sea, English and St. George's Channels. Illustrating the fishing ports, boats, gear, species of fish (how, where and when caught) and other information concerning fish and fisheries. Grimsby, London 1883. fol.

Report on the currents of the Dardanelles and Bosporus. (London) 1872. 8°.

R. H. Scott and Richard H. Curtis, On the Working of the Harmonic Analyser at the Meteorological Office. (From the Proceedings of the Royal Society. Nr. 244.) (London 1886.)

Vereinigte Staaten von Nordamerika.

I. Regierungs- und Gesellschaftsschriften.

Albany. Commissioners of Fisheries.

Report of the Commissioners of Fisheries of the State of New York. 8°.

. . . 17. Albany 1889.

Philadelphia. Academy of Natural Sciences.

Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia. Editor: Edward J. Nolan. 8°.

1876—1882. Philadelphia 1876—83.

—— **Wagner Free Institute of Science.**

Transactions of the Wagner Free Institute of Science of Philadelphia. Published under the direction of the Faculty. 8°.

Vol. 1. 1887. Philadelphia (1887).

St. Louis. Missouri Geological Survey.

Report of the Geological Survey of the State of Missouri. Garland C. Broadhead. Printed by the authority and under the direction of the Bureau of Geology and Mines. 8°.

1872. New York 1873.

1873/74. Jefferson City 1874.

—— **Missouri Botanical Garden.**

Annual Report. 8°.

. . . 2. St. Louis 1891.

Toronto. The Canadian Institute.

Annual Archaeological Report and Canadian Institute. 8°.

1891. Toronto 1892.

Transactions of the Canadian Institute. 8°.

Vol. 1—2. 1889/90—1890/91. Toronto 1891—92.

S. Fleming, An Appeal to the Canadian Institute on the Rectification of Parliament. Toronto 1892. 8°.

Washington. Bureau of Education.

Circular of information. 8°.

1887. Nr. 1. The College of William and Mary. By Herbert B. Adams. Washington 1887.

1887. Nr. 2. The study of history in American Colleges and Universities by Herbert B. Adams. ib. 1887.

1887. Nr. 3. Proceedings of the Departement of Superintendence of the National Educational Association at its meeting at Washington 1887. ib. eod.

1888. Nr. 3. Contributions to American educational history edited by Herbert B. Adams. Nr. 4. History of higher education in South Canada with a sketch of the free school system by Colyer Meriwether. ib. 1889.

1888. Nr. 4. Contributions etc. Nr. 5. Education in Georgia by Charles Edgeworth Jones. ib. eod.

1888. Nr. 5. Industrial education in the South by A. D. Mayo. ib. 1888.

1888. Nr. 6. Proceedings of the Departement of Superintendence of the National Educational Association at its meeting in Washington 1888. Washington 1888.

1888. Nr. 7. Contributions etc. Nr. 6. History of education in Florida by George Gary Bush. ib. 1889.

1889. Nr. 1. Contributions etc. Nr. 7. Higher education in Wisconsin. By William F. Allen and David E. Spencer. ib. eod.

1889. Nr. 2. Proceedings of the Departement of Superintendence of the National Educational Association at its meeting in Washington. March. 6—8, 1889. ib. eod.

1889. Nr. 3. Contributions etc. Nr. 8. History of education in Alamba 1702—1889 by Willis G. Clark. ib. eod.

1890. Nr. 1. Contributions etc. Nr. 9. The history of Federal and State Aid to Higher Education in the United States by Franck W. Blackmar. ib. 1890

1890. Nr. 2. English Eskimo and Eskimo English vocabularies compiled by E. R. Wells and J. W. Kelly ib. eod.

1890. Nr. 3. The Teaching and History of Mathematics in de United States by Florian Cajori ib. eod.

1891. Nr. 2. The Fourth International Prison Congress St. Petersburg, Russia. By C. D. Randall. ib. 1891.

1891. Nr. 4. Contributions etc. Nr. 11. History of higher education in Michigan. By A. C. Mac Laughlin. ib. eod.

1891. Nr. 8. Rise and growth of the normal-school idea in the United States. By J. P. Gordy. ib. eod.

1891. Nr. 9. Biological teaching in the colleges of the United States. By J. P. Campbell. ib. eod.

Report of the Commissioner of Education. 8°.
1885 86 - 1887.88. Washington 1887—89.

Washington. Bureau of Navigation.

Nautical Monographs. 4°.

Nr. 5. The great strom of the Atlantic Coast of the United States March 11 -14, 1888. By Everett Hayden. Washington 1888.

—— **United States Commission of Fish and Fisheries.**

Bulletin of the United States Fish Commission. 8°.
Vol. I 8. 1881 – 1888. Washington 1882—90.

Report of the Commissioner. 8°.
P. 1—4. 1871 72—1875 76. Washington 1873—78. . . . P. 7—15. 1879—1887. ib. 1882—91.

G. B. Goode, The Fisheries and Fishery Industries of the United States. 4°.

Section 1. Natural history of useful aquatic animals. Text. Washington 1884; Plates. ib. eod.

Section 2. A geographical Review of the fisheries industries and fishing communities for the year 1880. ib. 1887.

Section 3. The fishing grounds of North America with forty-nine charts edited by Richard Rathbun. ib. eod.

Section 4. The fishermen of the United States. By George Brown Goode and Joseph W. Collins. ib. eod.

Section 5. History and methods of the Fisheries. Vol. 1—2; Plates. ib. eod.

— A History of the Menhaden. With an account of the agricultural uses of Fish by W. O. Atwater. New York 1880.

—— **Committee of Merchant Marine.**

Investigation of the Fur-seal and other Fisheries of Alaska. Report from the Committee of Merchant Marine and Fisheries of the House of Representatives. Washington 1889. 8°.

Washington. War Departement.

O. L. Fassig, Bibliography of Meteorology. A classed catalogue of the printed literature of meteorology from the origin of printing to the close of 1881; with a supplement to the close of 1887, and an author index. Prepared under the direction of A. W. Greely. 4°.
P. 1—2. Washington 1889.

—— **Smithsonian Institution.**

Bulletin of the United States National Museum. Published under the direction of the Smithsonian Institution. 8°.
. . . Nr. 19. Washington 1882.

List of foreign correspondents of the Smithsonian Institution.
1882- 1883. Washington 1882—83. 8°.

Annual Report of the Board of Regents of the Smithsonian Institution, showing the operations, expenditures and condition of the Institution. Report of the U. S. National Museum. 8°.
1873—1888. Washington 1874 - 90.

W. J. Rhees. Catalogue of publications of the Smithsonian Institution. (1846 1882.) Washington 1882. 8°.

—— **Office of Comptroller of the Currency.**

Annual Report of the Comptroller of the Currency. 8°.
. . . (32.) 1885. Washington 1885.

—— **Office of the Chief Signal Officer.**

Annual Report of the Chief Signal Officer to the Secretary of War. 8°.
1879. Washington 1880.

—— **Surgeon-General's Office.**

List of books and articles on climatology and meteorology in the library of the Surgeon-General's Office, United States Army. Extract from the Index Catalogue. Washington 1888. 4°.

—— **Secretary of War.**

Letter from the Secretary of War transmitting letter of the Chief Signal Officer (A. W. Greely) on the Rain-fall of the Pacific-Slope and the western States and Territories. (Report of Rain-fall in Washington Territory, Oregon, California, Idaho, Nevada, Utah, Arizona, Colorado, Wyoming, New Mexico, Indian Territory and Texas for from two to forty years.) Washington 1888 (1889).

—— **United States Geological Survey.**

Bulletin of the United States Geological Survey. 8°.
. . . Vol. 1. Nr. 2 - 6. Vol. 2 – 8. Nr. 7 -54.
Washington 1885 - 89. Nr. 55—81. ib. 1889—91.

Monographs of the United States Geological Survey. 4°.

Vol. 2. Tertiary History of the Grand Cañon District. By Clarence E. Dutton. Washington 1882.

—— Atlas ib. eod. fol.

Vol. 3. Geology of the Comstock Lode and the Washoe District. By George F. Becker. ib. eod.

—— Atlas. ib. eod. fol.

Vol. 4. Comstock Mining and Miners. By Eliot Lord. ib. 1883.

Vol. 5. The Copper-bearing Rocks of Lake Superior. By Roland Duer Irving. ib. 1883.

Vol. 6. Constributions to the knowledge of the older Mesozoic Flora of Virginia. By William Morris Fontaine. ib. eod.

Vol. 7. Silver-lead Deposits of Eureka Nevada. By Joseph Story Curtis. ib. 1884.

Vol. 8. Paleontology of the Eureka District. By Charles Doolittle Walcott. ib. eod.

Vol. 9. Brachiopoda and Lamellibranchiata of the Raritan Clays and Greensand Marls of New Jersey. By Robert P. Whitfield. ib. 1885.

Vol. 10. Dinocerata. A monograph of an extinct order of Gigantic Mammals. By Othniel Charles Marsh. ib. 1886.

Vol. 11. Geological history of Lake Lahontan, a Quaternary Lake of Nordwestern Nevada. By Israel Cook Russell. ib. 1885.

Vol. 12. Geology and Mining Industry of Leadville, Colorado by Samuel Franklin Emmons. ib. 1886.

—— Atlas. ib. 1883. fol.

Vol. 13. Geology of the Quicksilver Deposits of the Pacific Slope by George F. Becker. ib. 1888. 4°.

—— Atlas. ib. 1887. fol.

Vol. 14. Fossil fishes and fossil plants of the Triassic Rocks of New Jersey and the Connecticut Valley by John S. Newberry. ib. 1888. 4°.

Vol. 15. The Potomac or Younger Mesozoic Flora by William Morris Fontaine. Text. ib. 1889; Plates. ib. eod.

Vol. 16. The Paleozoic fishes of North America by John Strong Newberry. ib. eod.

Annual Report of the United States Geological Survey to the Secretary of the Interior by J. W. Powell. 4°.

. . . 3—10. 1881/82 — 1888/89. Washington 1883—90.

Mineral Resources of the United States. 8°. 1882—1888. Washington 1883—90.

Washington. United States Geological and Geographical Survey of the Territories.

Bulletin of the United States Geological and Geographical Survey of the Territories: F. V. Hayden. 8°.

. . . Vol 1. 1874 and 1875. Nr. 2, 4, 6. . . . Vol. 2. Nr. 2—4. . . . Vol. 3—4. 1877—1878. Washington 1877—78. . . . Vol. 5. 1879/80. Nr. 2—4.

Miscellaneous Publications. 8°.

Nr. 1. Lists of Elevations principally in that portion of the United States west of the Mississipi River. Collated and arranged by Henry Gannett. 4 Ed. Washington 1877.

Nr. 2. Meteorological Observations during the year 1872 in Utah, Idaho and Montana. Prepared for publication by Henry Gannett. ib. 1873.

Nr. 3. Birds of the Nordwest. A Handbook of the Ornithology of the Region drained by the Missouri River and its tributairies. By Elliot Coues. ib. 1874.

Nr. 5. Descriptive catalogue of the photographs of the United States Geological Survey of the territories for the years 1869 to 1875 inclusive. W. H. Jackson. 2. Ed. ib. 1875.

Nr. 7. Ethnography and Philology of the Hidatsa Indians by Washington Matthews. ib. 1877.

Nr. 8. Fur-bearing animals: A monograph of North American Mustelidae. By Elliot Coues. ib. eod.

Nr. 9. Descriptive catalogue of Photographs of North American Indians. By W. H. Jackson. ib. 1877.

Nr. 11. Birds of the Colorado Valley. A. repository of scientific and popular information concerning North American ornithology. By Elliot Coues. P. 1. ib. 1878.

Nr. 12. History of North American Pinnipeds. A monograph of the Walruses, Sea-Lions, Sea-Bears and Seals of North America. By Joel Asaph Allen. ib. 1880

Annual Report of the United States Entomological Commission. 8°.

1. 1877. Washington 1878.

Report of the United States Geological Survey of the Territories. F. V. Hayden. 4°.

. . . Vol. 11—12. Washington 1877—79.

Annual Reports of the United States Geological Survey of the territories by F. V. Hayden. 8°.

1—7. 1867—1873. Washingthon 1873—74.

. . . 9—11. 1875—1877. ib. 1877—79.

F. V. Hayden, Catalogue of the publications of the U. S. Geological and Geographical Survey of the Territories. 3. Ed. Washington 1879. 8°.

II. Einzelwerke.

E. Hayden, The Pilot Chart of the North Atlantic Ocean. (From the Journal of the Franklin Institute. April 1888). Philadelphia 1888. 8°.

A. V. Leonhard, On the occurrence of Millerite in St. Louis. St. Louis 1884. 8°.

B. P. Poore, Congressional Directory. Compiled for the (47.) Congress. 2. Ed. Washington 1883. 8°.

Australien.

I. Regierungs- und Gesellschaftsschriften.

Sydney. Fisheries Inquiry Commission.

Report of the Royal Commission appointed on the 8. January 1880 to inquire into and report upon the actual state and prospect of the fisheries of this colony; together with the minutes of evidence and appendices. Sydney 1880. fol.

II. Einzelwerke.

J. von Haast, Geology of the provinces of Canterbury and Westland, New Zealand. A report comprising the results of official explorations. Christchurch 1879. 8°.

Karten.

I. Ost-See.

Deutsche Ausgaben.

Preussens See-Atlas. Hrsg. von dem Ministerium des Handels. 1841. Küsten-Karten. Sektion I. 1 : 100 000. (1 Bl. $\frac{116}{112}$.)

—— Sektion V. 1 : 100 000. (1 Bl. $\frac{114}{110}$.)

Segel-Karte des südlichen Theils der Ostsee zu Preussens See-Atlas, hrsg. von dem Königlichen Ministerium des Handels, 2. Ausg. Revid. und umgearb. nach den in den Jahren 1858 und 1859 im Auftrage der Königlichen Admiralität ausgeführten Peilungen und Beobachtungen. Berlin 1864. (1 Bl. $\frac{98}{161}$.)

—— Berlin, berichtigt November 1870. (4 Bl. $\frac{60}{68}$.)

Ost-See. Deutsche Küste, Preussen. Sektion VII. Vermessen im Jahre 1876 unter Leitung des Corv.-Capt. Hoffmann durch S. M. Kanonenboot Delphin. Hrsg. von dem Hydrographischen Bureau. Berlin 1878. 1 : 150 000. (1 Bl. $\frac{82}{110}$.)

Kieler Förde. Strand- und Peilungs-Karte. Auf Grund neuer Triangulirung, Aufnahme und Peilung 1867/8 durch Heydefuss. 1 : 5 000. (1 Bl. $\frac{94}{258}$.)

Kieler Förde. Nach den Aufnahmen von 1867 und 1868 durch Heydefuss. Berlin 1870. 1 : 10 000. (1 Bl. $\frac{126}{79}$.)

Dänische Ausgaben.

Östersöen. Mellemste Deel. 1852. Rettet til 1862. (1 Bl. $\frac{65}{99}$.)

Östersöen (Nordlige Deel) 1853. Rettet til 1861. (1 Bl. $\frac{66}{100}$.)

Neustadt Bugten. 1838. Rettet til 1862. (1 Bl. $\frac{76}{101}$.)

Sundet og Belterne med Östersöen til Öland. 1838. Rettet til 1845. (1 Bl. $\frac{66}{102}$.)

—— 1848. Rettet til 1858. (1 Bl. $\frac{66}{102}$.)

—— 1848. Rettet til 1867. (1 Bl. $\frac{65}{100}$.)

—— 1848. Rettet til 1870. (1 Bl. $\frac{66}{102}$.)

Lille Belt. 1850. Rettet til 1858. (1 Bl. $\frac{102}{68}$.)

Kattegattet. 1846. Rettet til 1867. (1 Bl. $\frac{98}{64}$.)

Kattecattet II. Læsö-Rende. Aalborc Buct. 1860. Rettet til 1869. (1 Bl. $\frac{102}{67}$.)

Schwedische Ausgaben.

Östersjön. Norra Delen. Stockholm 1865. 1 : 500 000. (1 Bl. $\frac{70}{103}$.)

Kalmar Sund. Stockholm 1860. Rättad till 1861. 1 : 200 000. (1 Bl. $\frac{105}{72}$.)

II. Nord-See.

Deutsche Ausgaben.

Die Nord-See. Südlicher Theil. Nach den neuesten deutschen und ausländischen Vermessungen. Hrsg. von dem Hydrographischen Amt der Admiralität. Berlin 1877. Berichtigt März 1879. April 1880. 1 : 800 000. (3 Bl. $\frac{52}{76}$, 1 Bl. $\frac{41}{67}$.)

Uebersichts-Karte der Schlesw.-Holst. Westküste, hrsg. vom Marine-Ministerium, aufgenommen und entworfen von Grapow 1868 und 1869.

I. Nördliches Blatt. II. Südliches Blatt. Berlin 1869. 1 : 100 000. (2 Bl. $\frac{72}{89}$.)

Dänische Ausgaben.

Nordsøen. 1870. Rettet til 1872. (2 Exemplare.) (2 Bl. $\frac{125}{100}$.)

Skagerrak. 1843. Rettet til 1862. (1 Bl. $\frac{68}{102}$.)

Skagerrak. 1871. 1 : 80 000. (1 Bl. $\frac{67}{102}$.)

Binnen Helgoland. 1846. Rettet til 1862. 1 : 120 000. (1 Bl. $\frac{69}{104}$.)

Helgolander Bugten. 1841. Rettet til 1846. (1 Bl. $\frac{100}{66}$.)

Englische Ausgaben.

The North Sea from the latest British and foreign surveys. Published at the Admiralty 4 th. Jan. 1871 under the Superintendence of G. H. Richards. Corrections, Oct. 73. Sheet I. (1 Bl. $\frac{69}{119}$.)

North Sea. Dover and Calais to Orfordness and Scheveningen. Surveyed by W. Hewett and Calver. Published at the Hydrographic Office of the Admiralty March 21 st. 1842. Corrections April 1870. Dec. 72. (1 Bl. $\frac{68}{101}$.)

III. Atlantischer Ocean.

Amerikanische Ausgabe.

Pilot Chart of the North Atlantic Ocean. Published Monthly at the Hydrographic Office, Navy Departement, Washington.

1888. February—December. (11 Bl. $\frac{60}{81}$.)
Supplement to the Pilot Chart for March. (1 Bl. $\frac{39}{52}$.)
Supplement to the Pilot Chart for August. (1 Bl. $\frac{60}{81}$.)

1889. January—May. (5 Bl. $\frac{60}{81}$.)
Supplement to the Pilot Chart for February. (1 Bl. $\frac{41}{51}$.)

Bericht

über

die im Juni 1892 ausgeführte botanische Untersuchung einiger Distrikte der Schleswig-Holsteinischen Nordseeküste.

Von

TH. REINBOLD, Major a. D.

I. Insel Röm.

Die Küsten dieser Insel bestehen im Westen zum grössten, im Süden zu einem kleineren Theil aus Marschland, im Uebrigen aus Dünensand. Der Vorstrand bei Ebbe ist ein sehr breiter (durchschnittlich $1^1/_2$ bis 2 km), abgesehen von einem Theil im Osten, wo, besonders bei Havneby, die Fahrwasserrinne nahe an die Küste herantritt. Auf diesem weiten Vorstrande, sowie unmittelbar am Ufer, kommen keine Steine vor; die wenigen, welche man auf der Insel selbst antrifft, sind vom Festlande her eingeführt. Dagegen findet man hie und da Muscheln — so besonders bei Havneby in Haufen und grösseren Bänken —; diese sowie *Zostera* gewähren allein die Möglichkeit einer Algenvegetation. Von einer solchen im engeren Sinne des Wortes kann aber eigentlich nur in Bezug auf die Küstenstrecke Havneby-Kilkeby gesprochen werden, wenn man nicht auch eine ziemlich grosse Strecke des südlichen Vorstrandes dahin rechnen will, wo der Sand mit *Oscillaria* und *Spirulina* durchsetzt ist. An allen übrigen Punkten der Insel, welche so ziemlich im ganzen Umfange von mir umwandert wurde, kommen festgewachsene Algen nur ganz vereinzelt vor.

Angewachsene Algen (hauptsächlich an Muscheln): *Fucus vesiculosus; Ectocarpus litoralis; Polisiphonia nigrescens; Enteromorpha compressa, plumosa* KG., *torta* MERTENS spec., *prolifera, crinita, ramulosa f. tenuis* LE JOL. (cfr. WITTR. et NORDST. Exs. Nr. 131); *Rhizoclonium Kochianum; Gomontia polyrhiza; Cladophora patens* (*Conf. nigricans* JÜRG.), *glomerata f. marina; Microcoleus chtonoblastes; Calothrix scopulorum; Hyella caespitosa; Oscillaria subsalsa; Spirulina tenuissima.* (Letztere beiden im Sande.)

Flottirend: *Chaetomorpha Linum.*

Angetrieben: *Ascophyllum nodosum* mit *Polysiphonia fastigiata* (überall ziemlich häufig); *Fucus vesiculosus* (häufig), *serratus* (selten); *Chorda Filum* (ganz vereinzelt).

II. Küste des Festlandes.

A. ca. 1000 m nördlich Hoyer bis etwas jenseits Kohlby.

Es ist dieses die einzige Strecke unserer Westküste, wo, soweit mir bekannt, in nennenswerther Ausdehnung eine Algenvegetation angetroffen wird. Innerhalb der Fluthgrenze findet sich hier eine $^1/_2$ bis 4 m breite Zone von Steinen und Kies, welche am sog. Emmerlefter Kliff am ausgeprägtesten ist; hier kommen auch zerstreute grössere Felsblöcke vor. Weiter nach Norden zu verschmälert sich allmählig diese Zone und wird lückenhafter, um schliesslich nach Ballum zu nur einzelnen Muschelhaufen Platz zu machen. Auf der ganzen Strecke findet man ziemlich viel *Zostera* ausgeworfen. Die Vegetation besteht fast ausschliesslich aus *Chlorophyceen.*

Angewachsene Algen (meistens an Steinen): *Ulva Lactuca; Capsosiphon aureolus*; *Enteromorpha intestinalis, compressa, plumosa* KG.; *Cladophora patens* Kg. (*Conf. nigricans* JÜRG.), *glomerata f. marina; Rhizoclonium riparium, Kochianum; Protoderma marinum; Gomontia polyrhiza; Hyella caespitosa.*

Flottirend resp. auf Schlamm und Sand: *Chaetomorpha Linum; Vaucheria* spec.; *Diplonema percursum*; *Enteromorpha torta* MERTENS spec.

Angetrieben: *Fucus vesiculosus* (häufig), *serratus* (selten).

B. Küste von St. Peter (von Süderhöved bis Ording).

Der bei Ebbe sehr ausgedehnte Vorstrand besteht aus reinem Dünensand; Muscheln sind hie und da vorhanden, Steine jedoch nicht. Eine wirkliche Algenvegetation findet sich nur auf einer sehr beschränkten Strecke, nämlich an den Steinbuhnen des kleinen (sog.) Hafens von Ording.

Angewachsene Algen (grösstentheils bei Ording an Steinen): *Fucus vesiculosus* mit *Elachista fucicola, serratus* (nur ein Mal); *Ectocarpus litoralis; Chordaria flagelliformis; Ahnfeldtia plicata; Phyllophora Brodiaei; Enteromorpha Linza, compressa, crinita, ligulata, clathrata; Ulothrix implexa, flacca; Rhizoclonium riparium; Cladophora lanosa* (auf *Fucus*); *Gomontia polyrhiza; Hyella caespitosa; Oscillaria subsalsa* (im Sande).

Flottirend und auf Sand: *Diplonema percursum; Enteromorpha torta* MERTENS spec.

Angetrieben: *Ascophyllum nodosum* (überall sehr häufig); *Fucus vesiculosus* (nicht häufig); *Chorda Filum* (selten); *Cystoseria fibrosa* (nur ein Mal).

C. Hafen von Tönning.

Angewachsene Algen (an Holzwerk): *Fucus vesiculosus; Ectocarpus litoralis; Urospora penicillformis; Rhizoclonium riparium; Enteromorpha compressa, intestinalis, minima; Ulothrix flacca.*

D. Strand bei Büsum und Hafen daselbst.

Der Seedeich ist am Fusse mit Steinen bekleidet, welche aber eine fast ebenso wenig nennenswerthe Algenvegetation tragen, wie die zahlreichen Buhnen. Der bei Ebbe sehr ausgedehnte Vorstrand besteht aus Schlick; auf demselben kommen Steine selten, Muscheln ziemlich häufig vor, welche beide aber fast durchgehends ohne Algenwuchs sind. Nur eine ca. 4 Seemeilen vom Lande entfernt liegende Bank grosser Muscheln fand ich mit einer kleinen Form von *Enteromorpha crinita* dicht bedeckt. Der kleine Hafen ist mit einem Holzbollwerk eingefasst, an welchem eine ziemlich starke Algenvegetation entwickelt ist.

Angewachsene Algen (meistens an Holz): *Fucus vesiculosus* mit *Elachista fucicola* (häufig im Hafen; sehr selten an den Buhnen); *Ectocarpus litoralis; Ulva Lactuca; Enteromorpha intestinalis, plumosa* KG., *compressa, crinita f., Ralfsii, minima, marginata; Ulothrix flacca; Protoderma marinum; Gomontia polyrhiza; Hyella caespitosa.*

Angetriebene Algen fand ich nicht vor.

Dr. Heinrich Adolph Meyer,

geboren am 11ten September 1822 in Hamburg,
gestorben am 1sten Mai 1889 in Forsteck bei Kiel.

Der erste Bericht, welchen die Kommission nach dem Tode ihres unvergesslichen Freundes und Mitarbeiters, des Dr. H. A. Meyer herausgiebt, darf nicht abgeschlossen werden, ohne ihm in dankbarer Erinnerung an seine hervorragende Thätigkeit einen Nachruf zu widmen.

Es kann hier im Wesentlichen nur eine Schilderung seiner wissenschaftlichen Arbeiten, welche mit denen der Kommission im engsten Zusammenhange stehen, gegeben werden.

Denn für eine vollständige Lebensgeschichte des seltenen Mannes stehen keine genügenden Nachrichten zu Gebote. Sonst würde über Vieles zu berichten sein, was durch Meyer's Einsicht und Thatkraft als mustergültiges Beispiel für die Folgezeit ausgeführt worden ist. Hat er doch als grosser Fabrik- und Handelsherr zu den ersten gehört, welche, ohne staatliche Hilfe, die Handelswege in Afrika erschlossen. War er es doch, der durch die humanen Wohlfahrts-Einrichtungen in seinen Fabriken für das leibliche und geistige Wohl seiner zahlreichen Arbeiterschaft sorgte. Verdankt ihm doch seine Vaterstadt die Herstellung oder Förderung mancher bedeutenden gemeinnützigen Anstalt.

Von dem Leben seines Vaters, Heinrich Christian Meyer, hat unser Meyer eine eingehende Schilderung in einer 1887 erschienenen Schrift gegeben [1]). Auch aus seinem eigenen Leben hat er Aufzeichnungen hinterlassen. Doch betreffen dieselben leider nur seine Jugendzeit, die Schilderung seiner ersten kaufmännischen Laufbahn in Amerika [2]). Von grossem Interesse sind diese beiden Schriften, welche zeigen, wie durch die Arbeit von drei Generationen eine Familie aus den dürftigsten Verhältnissen zu der geachtetsten Stellung emporgehoben worden ist. Dies Bild durch die Schilderung der späteren Lebensjahre unsers Meyer zu vervollständigen, wird sich hoffentlich ein mit den Verhältnissen vertrautes Mitglied der Familie zur Aufgabe machen.

Meyer hat in seinem Berufe als Kaufmann und Industrieller bereits früh die grössten Erfolge gehabt. Die angestrengte Arbeit war aber auf seine Gesundheit nicht ohne Einfluss geblieben. Er nahm daher zu seiner Erholung im Winter 1856/57 mit seiner Frau Aufenthalt in Nizza. Von dieser Zeit an ist der Beginn der wissenschaftlichen Studien und Untersuchungen zu rechnen, welche dreizehn Jahre später zur Einrichtung unserer Kommission der Anlass wurden, wie aus dem Folgenden sich ergiebt [3]).

1858—59 liess Meyer sich von K. Möbius, der damals Lehrer am Johanneum in Hamburg und Mitverwalter des dortigen Naturhistorischen Museums war, Vorträge über Zoologie halten. Im Sommersemester 1859 war er in Kiel und hörte an der dortigen Universität Vorlesungen über Zoologie, Anatomie und Physik. In dem in Düsternbrook am Meeresufer belegenen Hause, welches er mit seiner Frau bewohnte, stellte er Aquarien auf, in denen er Quallen und andere Thiere des Kieler Hafens hielt. Möbius, der ihn hier im Juli und August besuchte, fand in der Kieler Bucht viel mehr Thierarten, als man bis dahin als Bewohner der Ostsee kannte, und fasste

[1]) Erinnerungen an Heinrich Christian Meyer. Für die Familie gesammelt von seinem Sohne Heinr. Ad. Meyer. Hamburg 1887. 8°.

[2]) Erinnerungen an Dr. H. A. Meyer. Nach seinen eigenen Aufzeichnungen. Hamburg 1890. 8°.

[3]) Die folgende Mittheilung ist einem Anhange zur oben erwähnten Schrift: Erinnerungen an Dr. H. A. Meyer entnommen, in welchem von K. Möbius und mir ein kurzer Abriss der wissenschaftlichen Thätigkeit Meyer's gegeben ist.

daher den Plan, eine Fauna der deutschen Ost- und Nordsee zu schreiben. Als er MEYER dies Vorhaben mittheilte, bot dieser seine Beihilfe an, schlug aber vor, zunächst nur die Fauna der Kieler Bucht zu ermitteln und zu bearbeiten. So wurden von Ostern 1860 an planmässige Untersuchungen der Thiere des Kieler Hafens in Angriff genommen, an denen bis zum Sommer 1861 Dr. E. GRÄFE aus Zürich, dem MEYER die Ueberwachung seiner Aquarien in Hamburg übertragen hatte, eifrig Antheil nahm. Als erste Frucht dieser Untersuchungen veröffentlichten MEYER und MÖBIUS 1862 im Archiv für Naturgeschichte einen „Kurzen Ueberblick der in der Kieler Bucht beobachteten wirbellosen Thiere." Diesem Ueberblick folgten 1865 und 1872 zwei Folio-Bände der „Fauna der Kieler Bucht"; Band I: die Hinterkiemer oder Opisthobranchia mit 26 Tafeln, und Band II: die Prosobranchia und Lamellibranchia mit 24 Tafeln, deren Herstellungskosten MEYER trug.

Ein höchst wichtiges Hilfsmittel für das Studium der Fauna der Kieler Bucht waren die Aquarien, welche MEYER in seinem an der Alster belegenen Hause in Hamburg hatte aufstellen und mit einem vortrefflichen Durchlüftungsapparat versehen lassen. Sie ermöglichten, die Thiere, welche monatlich ein- bis zweimal von Kiel geholt wurden, längere Zeit lebend zu beobachten und nach dem Leben zu zeichnen. Eine kleine Jacht, welche MEYER 1862 in Kiel bauen liess, erleichterte die faunistischen Untersuchungen ausserordentlich. Sie wurde nicht nur zu Fängen im Kieler Hafen verwendet, sondern diente auch zu weiteren Fahrten in die Eckernförder und Flensburger Bucht, nach dem Swendburger Sunde, in den kleinen und grossen Belt und in das Kattegat bis nach Aarhuus, um das Thierleben in diesen benachbarten Gebieten kennen zu lernen. Eine grössere Anzahl schöner Individuen der Lucernaria quadricornis Müll., welche im Swendburger Sunde gefangen und lebend nach Hamburg gebracht wurden, veranlassten MEYER zu vielen Versuchen über die Reproduktionsfähigkeit dieser Spezies, über deren Ergebnisse er auf der Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte in Hannover im September 1866 eine Mittheilung machte. (Amtlicher Bericht über diese Versammlung, Seite 217).

In Hamburg war MEYER Mitglied der Verwaltungskommission des Naturhistorischen Museums von 1859 bis 1868 und in drei verschiedenen Jahren deren Vorsitzender. Als einer der eifrigsten Mitbegründer des dortigen Zoologischen Gartens wurde er Mitglied des Verwaltungsraths der Zoologischen Gesellschaft, in welchem ihm 1860 bis 1863 das Präsidium übertragen wurde. Die Erbauung des grossartigen Hamburger Aquariums zur Haltung der Seethiere kam vorzugsweise auf seine Anregung zu Stande.

Nachdem MEYER im Frühjahr 1868 nach seiner schönen, von ihm geschaffenen Besitzung Forsteck bei Kiel übergesiedelt war, wurde er 1870 Mitbegründer und Vorsitzender der „Ministerial-Kommission zur wissenschaftlichen Untersuchung der deutschen Meere." Mit grossem Eifer nahm er Theil an den Vorarbeiten und an der Ausführung der Expeditionen auf S. M. S. Pommerania zur Untersuchung der Ostsee im Sommer 1871 und der Nordsee 1872, auf welchen er die physikalischen Beobachtungen ausführte.

Eine von der genannten Kommission im Frühjahr 1874 vorgenommene Untersuchung der physikalischen Verhältnisse, der Flora und der Fauna der Schlei, wo laichende Heringe angetroffen wurden, gaben MEYER Anlass, in Forsteck den Einfluss verschiedener Temperaturen auf den Entwickelungsverlauf und das Wachsen des Herings zu studiren und seine Beobachtungen in der Schrift: „Beobachtungen über das Wachsthum des Herings im westlichen Theile der Ostsee," Berlin 1876, bekannt zu machen.

Die Erfahrung, dass die Entwickelung des Herings durch niedrige Wassertemperatur verlangsamt wird, führte ihn zu der Konstruktion eines durch Eis gekühlten Transportgefässes für Fischeier, welches auf der Fischereiausstellung zu Berlin im Jahre 1880 grossen Beifall fand. —

Diesen Mittheilungen von MÖBIUS über MEYER's zoologisch-biologische Thätigkeit schliesse ich einige Bemerkungen über die andre Reihe von MEYER's wissenschaftlichen Forschungen bezüglich der Eigenschaften des Meerwassers an, welche eine besondere Bedeutung dadurch gewonnen haben, dass sie in gewissen Beziehungen die Grundlage von Beobachtungsmethoden geworden sind, welche jetzt fast als internationale bezeichnet werden können.

Wie schon vorher erwähnt, hörte MEYER bei seinem ersten Aufenthalt in Kiel einige Vorlesungen an der Universität. Er hatte sich zu diesem Zwecke förmlich immatrikuliren lassen, und zwar hatte ich, da ich damals das Rektorat bekleidete, das Vergnügen, am 18. Mai 1859 ihn als Mitglied der Christiana Albertina aufzunehmen. Zoologie und Anatomie hörte MEYER bei BEHN und studirte eifrig in den Sammlungen des Zoologischen Instituts. Daneben besuchte MEYER meine Vorlesungen über Physik, weil er sofort bei seinen faunistischen Untersuchungen erkannt hatte, welche Bedeutung für die Entwickelung des Thierlebens die physikalischen Lebensbedingungen haben. Im Vorworte zum 1. Bande der Fauna der Kieler Bucht findet sich daher der Satz: „Sollte es möglich sein, die wahren Ursachen der Abweichungen, mit welchen sich Thiere einer Art in den verschiedenen Gegenden ausbilden, klar zu enthüllen, so gehören gewiss ausführliche Lokalfaunen, verbunden mit gründlicher Erforschung der physikalischen Verhältnisse ihres Gebietes, zu den wichtigsten Mitteln, dieses Ziel zu erreichen."

Dieser Ansicht entsprechend sind denn auch in der Einleitung der genannten Schrift die damals bekannten Angaben über Salzgehalt, Wasserstände, Wärmeverhältnisse des Ostseewassers zusammengestellt. Zu eignen Beobachtungen kam damals MEYER nur in beschränktem Maasse, nämlich zu einem allerdings sehr wichtigen Anfange der täglichen Wärmebestimmung des Wassers in verschiedenen Tiefenschichten der Kieler Bucht für die Zeit vom 23. Juni 1863 bis zum 29. Juni 1864.

Die fortgesetzten faunistischen Untersuchungen in der Kieler Bucht zeigten, dass der Artenreichthum in derselben kein sich gleichbleibender ist, sondern in verschiedenen Jahren dem Wechsel unterliegt. Die früheren Beobachtungen über die physikalischen Verhältnisse der Bucht konnten nicht mehr genügend erscheinen, um den Zusammenhang derselben mit dem Auftreten der Thiere zu erkennen, vielmehr musste die Frage entstehen, ob etwa dem Wechsel in der Thierwelt auch bestimmte Aenderungen der physikalischen Verhältnisse des Wassers, namentlich des Salzgehaltes und der Temperatur entsprächen. Aus solchen Betrachtungen entstand bei MEYER der Entschluss zu systematischer Anstellung physikalischer Beobachtungen im Meerwasser, welche sich zuerst nur auf die Kieler Bucht beschränkten, sich dann aber allmählich auf ein grösseres Gebiet erstreckten. Das Ergebniss dieser Beobachtungen ist in einer 1871 erschienenen Schrift zusammengestellt, welche betitelt ist: „Untersuchungen über physikalische Verhältnisse des westlichen Theiles der Ostsee. Ein Beitrag zur Physik des Meeres von Dr. H. A. MEYER [1]).

Die Beobachtungen umfassen der Zeit nach die Jahre 1868 bis 1870 und beziehen sich auf 7 feste Beobachtungsstationen an den Küsten von Kiel bis nach Helsingör und zwei kleine Reisen in den Belten. Die Organisation und die Unterhaltung des ganzen Beobachtungssystems bestritt MEYER aus eigenen Mitteln.

Ohne auf die Einzelheiten einzugehen, kann die Bedeutsamkeit dieser MEYER'schen Arbeiten doch in wenigen Sätzen klar gestellt werden. Zunächst ergeben sie das wichtige Resultat, dass in dem untersuchten Meeresabschnitt ganz erhebliche, ich möchte sagen Witterungsunterschiede in den verschiedenen Jahren vorkommen, dass ähnlich wie in der Atmosphäre kein Jahr dem andern völlig gleicht, sondern Schwankungen in den Temperaturen und im Salzgehalte vorkommen, welche für die einzelnen Jahre und Jahresabschnitte bedeutende Grössen erlangen können.

Um diese wichtige Thatsache festzustellen, musste vor allen Dingen erst ein ganz neues Beobachtungsverfahren geschaffen werden, da aus den früheren Beobachtungen sicher vergleichbare numerische Werthe nicht zu gewinnen waren, dieselben aber besonders auch viel zu geringe Genauigkeit besassen, auch sich nicht auf verschiedene Tiefenschichten erstreckten.

Hier bethätigte nun MEYER eine glänzende organisatorische Begabung und experimentelle Geschicklichkeit. Die zur Messung des Salzgehaltes, zur Temperaturbestimmung in Tiefschichten, zur Aufbringung des Wassers dienenden Schöpfapparate, die zur Messung der Strömungsrichtung bestimmten Instrumente wurden von MEYER in eigenartigen und zweckmässigen Formen konstruirt. Zur Bestimmung des Salzgehaltes wurde die aräometrische Methode verwendet und von MEYER die Beziehung zwischen Salzgehalt und spezifischem Gewicht, letzteres unter Berücksichtigung der Temperatur, bestimmt.

Dabei waren die Instrumente so einfacher Art, dass ihre Benutzung den auf den Stationen angestellten ungeschulten Beobachtern keine Schwierigkeiten machte. Wenn später einige der Apparate verändert worden sind, so geschah dies theils nach Angaben von MEYER selbst, theils unter seiner Mitwirkung. Eine einfache Schöpfflasche und ein träges Thermometer mit Hartgummi-Umhüllung, beide für Messungen in mässigen Tiefen bis etwa 100 m bestimmt, sind noch heute im Gebrauch. Für grosse Tiefen hat dann MEYER einen vorzüglichen nach ihm benannten Schöpfapparat angegeben. Die zuerst benutzten Volumenaräometer aus Messing sind durch gläserne Instrumente ersetzt worden, nachdem sich bei längeren Beobachtungen die schädliche Einwirkung des Seewassers auf das Messing herausgestellt hatte. Bei dem Uebergang zu den neuen Aräometern, welche jetzt in fast allen Staaten benutzt werden, in denen Untersuchungen des Meerwassers angeordnet sind, war MEYER wesentlich betheiligt.

Kurz, die ganze von MEYER eingerichtete Methode der Beobachtungen ist die Grundlage der physikalischen Meeresuntersuchungen geworden, welche zunächst auf die von der preussischen Regierung in Kiel eingesetzte wissenschaftliche Kommission zur Untersuchung deutscher Meere überging.

Die Einsetzung dieser Kommission, welcher die Aufgabe gestellt wurde, im Interesse der Seefischerei die wissenschaftlichen Grundlagen für Lebensbedingungen, Vorkommen und Verbreitung der Fische zu studiren, wurde durch die oben erwähnten Bemerkungen MEYER's in dem ersten Bande seiner mit K. MÖBIUS herausgegebenen „Fauna der Kieler Bucht“ vorbereitet, wenn nicht veranlasst.

[1]) SCHWERS'sche Buchhandlung, Kiel.

Die wissenschaftliche Bedeutung dieses Werkes wurde auch von anderer Seite gewürdigt. Dasselbe war zum 200jährigen Jubiläum der Kieler Universität erschienen und wurde von dem Verfasser der Universität gewidmet. Die philosophische Universität in Kiel ernannte darauf MEYER im Jahre 1866 zu ihrem Ehrendoktor unter besonders anerkennenden Ausdrücken über das Werk und seine vorhergehende, der Förderung der Wissenschaft dienende Wirksamkeit [1]).

In der 1869 70 eingesetzten Kommission bekleidete MEYER die Ehrenstellung des Vorsitzenden bis zum Jahre 1880. In diesem Jahre wünschte MEYER von der Kommission zurückzutreten, weil ein nothwendig gewordener längerer Aufenthalt in Hamburg es ihm unmöglich machte, sich regelmässig an den Arbeiten der Kommission zu betheiligen. Ein Ausscheiden aus der Kommission fand nicht statt, da MEYER zum Ehrenmitgliede derselben ernannt wurde. MEYER verfolgte nicht nur stets mit lebhaftem Interesse die Thätigkeit der Kommission, sondern hat auch noch Einmal, für den 1884 veröffentlichten Bericht derselben, eine grössere Abhandlung: „Periodische Schwankungen des Salzgehaltes im Oberflächenwasser der Ost- und Nordsee“ geliefert. —

Ausser mit den oben von MÖBIUS bereits erwähnten biologischen Untersuchungen beschäftigte sich MEYER mit physikalischen Beobachtungen. Hatte er nämlich auf der ersten Expedition die Leitung der physikalischen Arbeiten übernommen, so setzte er dies noch auf der zweiten Expedition, der Nordseefahrt, vom 21. Juli bis 9. September 1872, fort und veröffentlichte die Ergebnisse hierüber in dem 2. und 3. Jahresbericht der Kommission (1875).

Die im Vorstehenden kurz geschilderte wissenschaftliche Thätigkeit MEYER's wird genügen, um zu zeigen, dass wir in ihm das seltene Beispiel eines Mannes zu schätzen haben, welcher nach glänzenden Erfolgen in seinem Lebensberufe als Kaufmann und Fabrikant sich noch einer zweiten Lebensaufgabe ganz zu widmen und in ihr vorzügliche Erfolge zu erzielen vermochte. Denn seine Leistungen, weit das Maass einer dilettantischen Nebenbeschäftigung überragend, sichern MEYER nicht nur ein Andenken bei den Freunden, die seine Arbeiten mit ihm theilten, sondern er hat durch dieselben seinen Namen in den Annalen der Wissenschaft dauernd verzeichnet.

G. KARSTEN.

---

[1]) Der betreffende Satz in dem Doktordiplom, welcher treffend MEYER's Verdienste aufzählt, lautet: qui acri industria infatigabili largitate eximia microcosmum animalium marinorum praecipue in receptaculis maris Baltici latentium perscrutatus, hortum zoologicum Hamburgensem aquariis magnificis ornari curavit, quique ut olim commilitonibus academiae Christiana-Albertinae adscriptus fuit, ita nuper eidem almae matri altero jam seculo defunctae, grates persolvit quod fruges studiorum splendidissimas librum, quo faunam sinus Kiliensis docte accurate atque nitide descripserat, ad celebrandam pro sua parte sollemnitatem illi dedicavit.

Druck von Schmidt & Klaunig in Kiel.

Date Due

JUN 2 6 1972

3 2044 072 197 411